

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE*
LEARNING BERBASIS ANDROID MATERI STRUKTUR
ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X
MAN 2 SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Tugas dan Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Kimia



oleh:

HIMA NAILI HIDAYAH

NIM: 133711067

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hima Naili Hidayah

NIM : 133711067

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING*
BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM
DAN SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X MAN 2
SEMARANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, Juli 2018

Pembuat Pernyataan



Hima Naili Hidayah

NIM: 133711067



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi dengan:

Judul : PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING* BERBASIS ANDROID MATERI STRUKTUR ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X MAN 2 SEMARANG

Nama : Hima Naili Hidayah

NIM : 133711067

jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqasyah oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, juli 2018

Dewan Penguji

Ketua,

Mulyatun, M.Si.
NIP. 198305042011071 2 008

Sekretaris,

Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si. M.Pd.
NIP. 19810414 200501 2 003

Penguji I,

Mufidah, S.Ag. M.Pd.
NIP. 19690707199703 2 001

Penguji II,

Hj. Matkhathul Widayah, S.T. M.Pd.
NIP. 19830415 200912 2 006

Pembimbing I,

Anita Fibonacci, M.Pd.
NIDN.2028118701

Pembimbing II

Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si. M.Pd.
NIP. 19810414 200501 2 003

NOTA DINAS

Semarang, Juli 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING* BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X MAN 2 SEMARANG**
Nama : Hima Naili Hidayah
NIM : 133711067
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing Metodologi



Anita Fibonacci, M.Pd
NIDN. 2028118701

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF
MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID
PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN
SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X MAN
2 SEMARANG**

Nama : Hima Naili Hidayah

NIM : 133711067

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing Materi



Hj. Ratih Rizqi Nirwana
NIP. 19810414 200501 2003

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING*
BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM
DAN SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X MAN 2
SEMARANG**

Hima Naili Hidayah
Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas
Islam Negeri Walisongo Semarang
Himanaili78@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan ini dilatarbelakangi karena pesatnya penggunaan teknologi informasi (*smartphone*). Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan media interaktif *mobile learning* berbasis android materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D dari Thiagarajan (1974) yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA 2 MAN 2 Semarang. Hasil validasi produk menunjukkan bahwa media interaktif *mobile learning* layak digunakan dengan persentase keidealan 80% (Baik) oleh ahli media dan 84,44% (Sangat Baik) oleh ahli materi. Penilaian peserta didik terhadap media interaktif *mobile learning* diperoleh persentase sebesar 87,7% (Sangat Baik) dan nilai *N-gain* sebesar 0,67 masuk dalam kategori sedang.

Kata Kunci: Media Interaktif, *Mobile learning*, Peserta didik.

MOTTO

Never give up. Today is hard, tomorrow will be worse, but the
day after tomorrow will be sunshine
“ Jack Ma”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji dan syukur tercurahkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada nabi Agung, nabi Muhammad SAW.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R. Arizal Firmansyah, S. Pd, M. Si selaku ketua jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
3. Anita Fibonacci, M.Pd dan Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S. Si, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.
4. Muhammad Izzatul Faqih, M. Pd dan Ulya Lathifa, M. Pd selaku Tim Validator ahli media dan ahli materi yang telah memberikan masukan maupun saran pada instrumen validasi media interaktif.
5. Anisah Cakrawati, S.Pd selaku guru pengampu bidang studi kimia, yang telah memberikan banyak arahan dan informasi selama proses penelitian.
6. Segenap dosen Fakultas Sains dan Teknologi dan FITK yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi

di UIN Walisongo Semarang. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapatkan berkah dari Allah SWT.

7. Bapak dan Ibu tercinta atas segala pengorbanan dan kasih sayangnya serta rangkaian doa tulusnya yang tiada henti untuk anak tersayang.
8. Adik Fais Silahuddin dan Adik Muhammad Rendi Irwansyah tersayang yang selalu memberi dukungan dan motivasi, semoga selalu dimudahkan dalam menuntut ilmu.
9. Ibu Nyai Hj. Muthohiroh dan Ustadz H. Qolyubi, S.Pd atas bimbingan dan doanya selama di Pondok Pesantren Roudlotuttholibin Tugurejo.
10. Keluarga besar PPRT tercinta, khususon kamar Marwa (mbak dewi, Fetty, Dedek Mala, Kiki, dan Layyin) yang telah menemani, menyemangati, dan memberikan motivasi.
11. Teman-teman pendidikan kimia 2013 yang telah memberikan warna selama menempuh perkuliahan.
12. Teman-teman PPL MAN 2 Semarang dan teman-teman KKN MIT ke 3 Posko 9 Desa Sumberejo Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, motivasi dan dukungannya.
13. Pihak-pihak yang terkait dengan penulisan skripsi.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
D. Spesifikasi Produk	7
E. Asumsi Pengembangan	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori	9
1. Belajar.....	9
2. Media Pembelajaran	10
3. Media Pembelajaran Berbasis Android	15
4. Media Pembelajaran Berbasis Mobile learning	18
5. Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur ²¹	
B. Kajian Pustaka	39
C. Kerangka Berpikir	42

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan	43
B. Prosedur Pengembangan	43
C. Subjek Penelitian	49

	D. Teknik Pengumpulan Data.....	49
	E. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV	DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	
	A. Deskripsi Rancangan Awal Prototipe Produk	61
	B. Hasil Uji Lapangan	75
	1. Validasi Ahli (Expert Appraisal).....	75
	2. Hasil Uji Lapangan Terbatas	84
	C. Analisis Data	87
	D. Prototipe Hasil Pengembangan.....	97
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan	104
	B. Saran.....	105
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	
	RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penyimpangan Konfigurasi Pada Orbital Subkulit d.....	35
Tabel 2.2	Penyimpangan Konfigurasi Pada Orbital Subkulit f.....	36
Tabel 3.1	Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media Interaktif <i>Mobile learning</i>	53
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media Interaktif <i>Mobile Learning</i> Berbasis Android	56
Tabel 3.3	Interpretasi Kriteria <i>N-gain</i>	60
Tabel 4.1	Hasil Penilaian Validasi Ahli Media	76
Tabel 4.2	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	76
Tabel 4.3	Hasil Narasi Sebelum Dan Sesudah Revisi..	79
Tabel 4.4	Rekapitulasi Nilai Pre Test dan Post Test ...	85
Tabel 4.5	Perhitungan Nilai <i>N-gain</i>	85
Tabel 4.6	Hasil Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Interaktif <i>Mobile learning</i>	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerucut Pengalaman Edgar Dale	12
Gambar 2.2	Tabung Sinar Katoda	22
Gambar 2.3	Tabung Sinar terusan (modifikasi tabung Crookies).....	23
Gambar 2.4	Skema Tabung Sinar Katoda.....	27
Gambar 2.5	Model Atom Thomson.....	27
Gambar 2.6	Perpindahan elektron dalam atom hidrogen.....	30
Gambar 2.7	Diagram Tingkat Energi	32
Gambar 2.8	Tabel Periodik Unsur	38
Gambar 2.9	Posisi Unsur dalam Tabel Periodik.....	39
Gambar 4.1	Hasil Analisis Gaya Belajar Peserta Didik	65
Gambar 4.2	Grafik Perhitungan Nilai N-gain	86
Gambar 4.3	Hasil Persentase Keidealan oleh Ahli Materi.....	90
Gambar 4.4	Hasil Persentase Keidealan Validator Ahli Media.....	93
Gambar 4.5	Hasil Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Interaktif Mobile learning.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Silabus Kurikulum 2013
- Lampiran 2** Kisi-kisi Wawancara Guru
- Lampiran 3** Hasil Wawancara Guru
- Lampiran 4** Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 5** Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 6** Kisi-kisi Gaya Belajar
- Lampiran 7** Angket Gaya Belajar
- Lampiran 8** Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 9** Hasil Angket Gaya Belajar
- Lampiran 10** *Story Board* Media Interaktif *Mobile Learning*
- Lampiran 11** Lembar Validasi Penelitian
- Lampiran 12** Rubrik Validasi Media Pembelajaran
- Lampiran 13** Lembar Validasi Penelitian
- Lampiran 14** Rubrik Validasi Media Pembelajaran
- Lampiran 15** Hasil Validasi Ahli Media
- Lampiran 16** Hasil Validasi Ahli Materi
- Lampiran 17** Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pengembangan Media Interaktif *Mobile learning*
- Lampiran 18** Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Interaktif *Mobile learning*

- Lampiran 19** Hasil Lembar Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media
- Lampiran 20** Analisis Hasil Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Interaktif *Mobile learning*
- Lampiran 21** Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media Interaktif *Mobile learning* Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Media
- Lampiran 22** Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media Interaktif *Mobile learning* Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Materi
- Lampiran 23** Rekapitulasi Nilai *Pre Test* dan *Post Test*
- Lampiran 24** Perhitungan Nilai *N-gain*
- Lampiran 25** Surat Validasi Media
- Lampiran 26** Surat Pernyataan Validasi
- Lampiran 27** Surat Penunjukan Dosen Pembimbing
- Lampiran 28** Surat Ijin Riset
- Lampiran 29** Surat Keterangan Riset
- Lampiran 30** Saran dan Perbaikan
- Lampiran 31** Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Uji Daya Beda
- Lampiran 32** Produk Media Interaktif *Mobile Learning*

Lampiran 33 Kisi-Kisi Soal

Lampiran 34 Produk Media Interaktif *Mobile learning*

Lampiran 35 Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di era globalisasi saat ini telah berkembang semakin cepat dan pesat (Patmanthara, 2012). Perkembangan tersebut berjalan seiring dengan semakin pesatnya pemanfaatan IPTEK dalam berbagai aspek kehidupan. Kebijakan dalam pemanfaatan IPTEK dapat mendorong aspek-aspek kehidupan menjadi lebih maju dan berkembang. Uno dan Lamatenggo (2011) menyatakan bahwa pemanfaatan kemajuan IPTEK secara bijaksana dapat membantu meningkatkan kualitas dan jangkauan pendidikan.

Teknologi informasi memberikan kemudahan dalam mengakses informasi dari seluruh penjuru dunia (Syukur, 2008). Hal ini tentunya sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas di berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Salah satu bentuk perkembangan teknologi informasi adalah *smartphone* (Timbowo, 2016). Keberadaan *smartphone* tidak asing lagi di masyarakat. Beberapa *smartphone* yang telah beredar di masyarakat antara lain IOS phone, Blackberry, Symbian, dan Android (Irawan, 2015). Dari beberapa jenis *smartphone* tersebut, penggunaan *smartphone* Android lebih pesat dibandingkan

yang lain (Lubis dkk, 2015). Hal ini karena sistem operasi pada *smartphone* Android sangat merakyat (Zuliana dan Padli, 2013). Hal ini sepadan dengan hasil angket *pra-riset* dimana 92% peserta didik memiliki *smartphone* berbasis Android. Sayangnya, *smartphone* yang dimiliki oleh peserta didik belum dimanfaatkan secara bijaksana, hal ini dibuktikan dengan hasil *survey*, 53% peserta didik menyatakan bahwa memanfaatkan *smartphoe* hanya untuk bermain media sosial maka tidak heran jika muncul fenomena seperti "Bowo TIKTOK", yang menunjukkan efek negatif pengguna *smartphone* yang kurang bijak, dimana peserta didik menghabiskan sebagian besar waktu mereka untuk bermain sosial media.

Disisi lain, penggunaan *smartphone* sebenarnya bisa dimanfaatkan peserta didik untuk hal yang lebih baik seperti belajar, sebagaimana yang diungkapkan oleh Arsyad (2003) bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar peserta didik. Hamalik (1986) juga menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan membawa pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Media interaktif dapat menjadi

suplemen dan komplemen dalam pembelajaran yang mewakili sumber-sumber belajar (Jauhari, 2009).

Fleksibilitas yang ditawarkan oleh media berbasis IT tentunya menjadi satu keunggulan, sebagaimana yang diungkapkan oleh Muhson (2010) menyatakan penggunaan media pembelajaran berbasis IT (Informasi dan Teknologi) merupakan sebuah kebutuhan dan tuntutan di era serba cepat dan canggih ini. Keunggulan lain adalah kemudahan untuk dapat diakses, serta beragam visualisasi materi yang menarik (Listyorini dan Widodo, 2013). Pemanfaatan *smartphone* sebagai media pembelajaran biasa disebut *mobile learning* (Wirawan dan Ratnaya, 2011).

Ally (2009) menyatakan bahwa media *mobile learning* (yang merupakan salah satu media berbasis IT) terbukti dapat membuat pembelajaran menjadi menarik dan menyenangkan. *Mobile learning* tidak hanya menyajikan materi pembelajaran dalam suatu *software* terpadu saja, namun juga menyajikan evaluasi pembelajaran untuk peserta didik. Han & Shin (2016) menyatakan bahwa penggunaan *mobile learning* secara positif dapat memberikan pengaruh terhadap prestasi akademik peserta didik. Selain itu, media berbasis *mobile learning* juga dapat menumbuhkan minat belajar dan sikap peserta didik (Hwang & Chang, 2011).

Adanya pengembangan desain pembelajaran kimia yang melibatkan konsep sains dengan teknologi telah disepakati menjadi satu hal yang menumbuhkan minat untuk belajar kimia (Marks dan Eikls, 2008). Hal ini dapat dimanfaatkan untuk dapat merubah pandangan peserta didik selama ini menganggap bahwa ilmu kimia sulit dan tidak menyenangkan (Supardi dan Putri, 2010). Pandangan peserta didik terkait ilmu kimia yang sulit dan tidak menarik diduga salah satu faktornya adalah penyajian dan penyampaian bahan materi yang monoton.

Terkait dengan materi yang sulit, struktur atom dan Sistem Periodik Unsur dirasa menjadi salah satu konsep yang tidak disukai karena sifatnya yang abstrak (Widiyowati, 2014). Hasil *survey* membenarkan hal tersebut 44% peserta didik menyatakan bahwa materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang dirasa sulit oleh peserta didik. Di sisi lain, kemudahan dan fleksibilitas yang ditawarkan oleh media berbasis IT dapat digunakan untuk memvisualisasi sesuai materi yang abstrak seperti struktur atom dan sistem periodik unsur.

Oleh karena itu, maka peneliti bermaksud melakukan pengembangan media interaktif *mobile learning* berbasis Android Pada materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur untuk peserta didik kelas X MAN 2 Semarang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan media interaktif *mobile learning* berbasis Android pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur?
2. Bagaimana kelayakan media interaktif *mobile learning* berbasis Android pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:
 - a. Untuk mengetahui cara mengembangkan media interaktif *mobile learning* berbasis Android pada materi konfigurasi elektron dan sistem periodik unsur.
 - b. Untuk mengetahui kelayakan media interaktif *mobile learning* berbasis Android pada materi konfigurasi elektron dan sistem periodik unsur kelas X MAN 2 Semarang.
2. Manfaat Penelitian
 - a. Manfaat Teoritis
 - 1) Sebagai sumbangan pengetahuan bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

- 2) Sebagai sumbangan data ilmiah di bidang pendidikan dan disiplin ilmu lainnya bagi MAN 2 Semarang.
- 3) Menambah dan memperkaya khazanah keilmuan di dunia pendidikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan terutama pendidikan di MAN 2 Semarang.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Sekolah

Sebagai masukan pendidikan di MAN 2 Semarang, sehingga menjadi umpan balik untuk mengupayakan peningkatan motivasi belajar peserta didik.

2) Guru

Produk hasil penelitian pengembangan ini dapat dijadikan sebagai media alternatif dalam pembelajaran kimia.

3) Peserta didik

Produk hasil penelitian dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri karena dapat digunakan di mana saja dan kapan saja.

4) Peneliti

Memberi pengalaman, wawasan, dan motivasi untuk terus mengembangkan media interaktif *mobile learning*.

D. Spesifikasi Produk

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Media yang dikembangkan berbasis IT adalah *mobile learning*.
2. Media yang dikembangkan menawarkan banyak visualisasi untuk konsep materi yang abstrak.
3. Media interaktif *Mobile learning* adalah sumber belajar mandiri dengan format file .apk (Android PacKage).
4. Media interaktif *Mobile learning* dengan materi konfigurasi elektron dan sistem periodik unsur merupakan aplikasi yang dapat diinstal pada semua versi *smartphone* Android.
5. Media interaktif *Mobile learning* terdiri dari beberapa menu, di antaranya kompetensi, materi, evaluasi, petunjuk, dan pengaturan.
6. Menu kompetensi berisi tentang kompetensi yang akan dicapai pada *Mobile learning*.
7. Menu materi berisi tentang ringkasan materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang terdiri atas struktur atom, partikel penyusun atom, nomor massa (nomor atom dan isotop), perkembangan teori atom, konfigurasi elektron,

dan sistem periodik unsur yang berupa teks, gambar, animasi, dan video.

8. Menu evaluasi berisi soal-soal struktur atom dan sistem periodik unsur.
9. Media interaktif *Mobile learning* juga dilengkapi musik, penilaian, soal evaluasi berwaktu.

E. Asumsi Pengembangan

1. Ahli media mempunyai pemahaman media yang baik.
2. Ahli materi mempunyai pemahaman dalam ilmu kimia.
3. Peserta didik banyak menggunakan *smartphone* berbasis Android.
4. MAN 2 Semarang memperbolehkan menggunakan *Smartphone* Android sebagai media pembelajaran.
5. Media interaktif *mobile learning* ini berisi materi struktur atom dan sistem periodik unsur.
6. Fleksibilitas dan fitur-fitur visualisasi yang ditawarkan dalam *mobile learning* dapat membantu dalam memberikan visualisasi konsep yang abstrak

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Belajar

Belajar adalah kegiatan yang berproses (Komsiyah, 2012). Menurut Baharuddin dan Wahyuni (2010) belajar adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Belajar juga dapat diartikan sebagai unsur utama dari setiap proses pendidikan, tanpa adanya kegiatan belajar, proses pendidikan tidak dapat berlangsung. Teori belajar yang terkait dengan penelitian ini adalah teori belajar konstruktivisme.

Teori konstruktivisme dikembangkan oleh piaget, teori ini bagian dari teori kognitif (Muchit, 2007). Konstruktivisme kognitif ini umumnya menganggap bahwa tujuan pendidikan adalah untuk mendidik peserta didik dengan cara mendukung terbentuknya minat dan kebutuhan (Yaumi, 2013). Peran guru dalam pembelajaran menurut teori konstruktivisme adalah sebagai fasilitator atau moderator, yaitu guru bukan satu-satunya sumber belajar.

Empat komponen dasar untuk menjadikan pembelajaran yang efektif antara lain (a) pengetahuan, yaitu pembelajaran harus mampu dijadikan sarana untuk tumbuh kembangnya pengetahuan peserta didik, (b) ketrampilan

(skill), pembelajaran harus benar-benar memberikan ketrampilan siswa baik ketrampilan intelektual (kognitif), ketrampilan moral (afektif) dan pengetahuan psikomotorik, (c) sifat alamiah, proses pembelajaran harus benar-benar berjalan secara alamiah, tanpa ada paksaan dan tidak semata-mata rutinitas belaka (Muchith, 2007).

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti tengah, perantara, atau penghantar (Arsyad, 2003). Dalam bahasa Arab, media merupakan perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan (Kustandi, 2011). Media adalah komponen dalam lingkungan peserta didik yang dapat merangsang untuk belajar (Suryani, 2012). Peranan penting media dalam proses belajar mengajar yaitu: (1) media sebagai alat bantu mengajar atau disebut *dependent media*, (2) Media sebagai sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik secara mandiri atau *independent media* (Rusman, dkk, 2011).

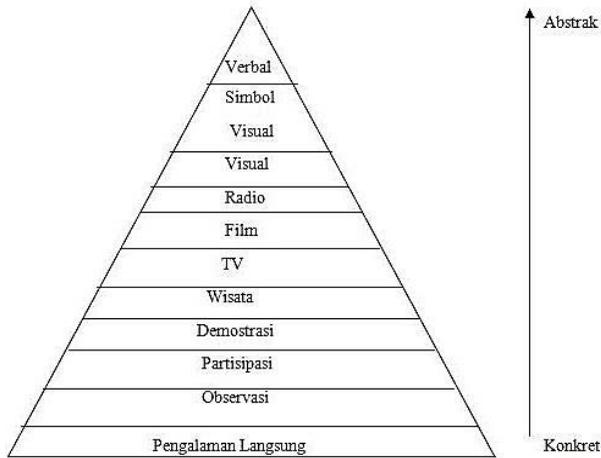
Pembelajaran merupakan suatu usaha sadar guru/pengajar untuk membantu peserta didik agar dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya (Kustandi, 2011). Pembelajaran adalah upaya menciptakan kondisi dengan sengaja agar tujuan

pembelajaran dapat dipermudah pencapaiannya (Salma, 2012). Proses pembelajaran yang efektif yaitu guru dapat menggunakan waktu yang tepat dengan hasil yang maksimal, sehingga mengajar yang efektif berarti mengajar yang efisien (Mulyono, 2012). Mengajar yang efektif salah satunya dapat menggunakan media pembelajaran dengan benar sesuai dengan materi yang diajarkan.

Kustandi (2011) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah sarana untuk meningkatkan kegiatan dalam proses belajar mengajar. Arsyad, (2011) Media pembelajaran merupakan komponen sumber belajar yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Penggunaan media pembelajaran.

Salah satu gambaran yang paling banyak dijadikan acuan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar adalah *Dales's Cone of Experience* (Kerucut pengalaman Dale). Kerucut ini merupakan elaborasi yang rinci dari konsep tiga tingkatan pengalaman yang dikemukakan oleh Brunner, yang menjelaskan bahwa hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (konkret), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak). Semakin ke

atas dipuncak kerucut maka semakin abstrak media penyampaian pesan itu sebagaimana dalam Gambar 2.1 (Arsyad, 2017)



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

b. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Gerlach dan Ely (1971) menyampaikan bahwa tiga ciri media pembelajaran sebagai petunjuk mengapa media digunakan dan apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin saja guru tidak dapat melakukannya (Kustandi, 2011). Ciri-ciri tersebut diantaranya:

1) Ciri Fiksatif

Ciri fiksatif yaitu menggambarkan kemampuan media untuk merekam, menyimpan, melestarikan,

dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek (Arsyad, 2003). Obyek yang telah direkam atau disimpan dapat digunakan lagi tanpa mengenal waktu.

2) Ciri Manipulatif

Ciri manipulatif yaitu transformasi suatu kejadian atau objek yang membutuhkan waktu berhari-hari dapat disajikan dalam waktu yang singkat dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording* (Kustandi, 2011). Misalnya proses larva menjadi kepompong, kemudian menjadi kupu-kupu dapat dipercepat dengan teknik rekaman fotografi.

3) Ciri Distributif

Ciri distributif yaitu suatu objek atau peristiwa ditransportasikan melalui ruang, dan peristiwa tersebut disajikan kepada sebagian besar siswa secara bersamaan dengan stimulus pengalaman kejadian yang relatif sama (Arsyad, 2017). Distribusi media tidak hanya terbatas pada satu kelas, tetapi dapat disebar luaskan kemana saja dan kapan saja.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Levie dan Lentz (1982) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran yaitu (a) fungsi

atensi, (b) fungsi afektif, dan (c) fungsi kognitif (Akbar, 2013).

1) Fungsi Atensi

Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Artinya fungsi atensi yaitu menarik perhatian siswa untuk berkonentrasi pada isi pelajaran.

2) Fungsi Afektif

Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa pada saat belajar atau membaca teks yang bergambar. Gambar dapat menggugah emosi dan sikap siswa. Artinya fungsi afektif yaitu menciptakan perasaan senang siswa.

3) Fungsi Kognitif

Fungsi kognitif media visual terlihat dari hasil temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar. Artinya fungsi kognitif yaitu sebagai alat bantu memahami dan mengingat informasi.

d. Manfaat Media pembelajaran

Akbar (2013) mengidentifikasi manfaat media pembelajaran sebagai berikut:

1. Memperjelas penyajian pesan dan informasi.
2. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga menimbulkan motivasi belajar dan interaksi secara langsung.
3. Mengatasi keterbatasan indra, ruang, dan waktu.
4. Memberikan kesamaan pengalaman belajar pada siswa.

e. Media Interaktif

Media interaktif adalah integrasi media digital termasuk kombinasi teks elektronik, grafik, gambar bergerak, dan suara menjadi terstruktur dalam lingkungan komputerisasi digital yang memungkinkan orang untuk berinteraksi dengan data sesuai tujuan (Hidayat, 2013). Penggunaan multimedia akan memberikan rangsangan yang lebih baik dengan terintegrasinya media audio dan visual dalam satu software yang berisi program pembelajaran (Munir, 2008).

3. Media Pembelajaran Berbasis Android

Meier (2009), Android adalah sebuah software stack bersifat open source yang mencakup sistem operasi, middleware, dan key applications beserta sekumpulan

Application Programming Interface (API) untuk merancang sebuah aplikasi mobile dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak (Listyorini, 2013).

Perkembangan Android sangat pesat, sehingga sangat tepat jika melakukan pengembangan *mobile learning* berbasis Android. Hal ini dibuktikan bahwa pengguna *smartphone* berbasis Android di Indonesia pada Juni 2017 sampai Juni 2018 mencapai 89,75% (gs.Statcounter).

a. Fitur-fitur yang terdapat pada Android

Fitur-fitur yang terdapat pada antara lain adalah:
(Listyorini, 2013)

- 1) *Framework* aplikasi yaitu memungkinkan daur ulang dan penggantian komponen.
- 2) *Browser* terintegrasi berbasis engine *Open Source WebKit* yang juga digunakan di browser Iphone dan Nokia.
- 3) Rancangan handset yaitu *platform* disesuaikan dengan kebutuhan *Video Graphics Adapter* (VGA) yang lebih besar, *library* grafik 2D dan 3D yang berdasarkan pada spesifikasi *OpenGL ES 1.0* serta *layout smartphone* yang tradisional.

- 4) *Multi-touch* yaitu Android memiliki dukungan bawaan untuk *multi-touch* yang tersedia pada handset terbaru seperti Hero.
- 5) Dukungan *hardware* tambahan yaitu Android mendukung penggunaan kamera, layar sentuh, Global Positioning System (GPS), pengukur kecepatan, magnetometer, akselerasi 2D *bit blits* dan akselerasi grafis 3D (Lystiorini, 2013).

b. Kelebihan dan Kelemahan Android

Zuliana dan Padli (2013) mengemukakan kelebihan dan kelemahan Android sebagai berikut:

1) Kelebihan Android

- a) Lengkap (*complete platform*): para pengembang dapat melakukan pendekatan yang komperhensif ketika sedang mengembangkan platform Android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan tools guna membangun software dan menjadikan peluang untuk para pengembang aplikasi.
- b) Android bersifat terbuka (*Open Source Platform*): Android berbasis linux yang bersifat terbuka atau open source maka dapat dengan mudah untuk dikembangkan oleh siapa saja.
- c) *Free Platform*: Android merupakan platform yang bebas untuk para pengembang. Tidak ada biaya untuk membayar lisensi atau biaya royalti. Software Android

sebagai platform yang lengkap, terbuka, bebas, dan informasi lainnya dapat diunduh secara gratis dengan mengunjungi website <http://developer.android.com>.

- d) Sistem Operasi Merakyat. Ponsel Android tentu berbeda dengan *Iphone Operating System (IOS)* yang terbatas pada gadget dari Apple, maka Android punya banyak produsen, dengan gadget andalan masing masing mulai Evercross hingga Samsung dengan harga yang cukup terjangkau.

2) Kelemahan Android

- a) Android selalu terhubung dengan internet. Handphone bersistem Android ini sangat memerlukan koneksi internet yang aktif.
- b) Banyaknya iklan yang terpampang diatas atau bawah aplikasi. Walaupun tidak ada pengaruhnya dengan aplikasi yang sedang dipakai tetapi iklan ini sangat mengganggu.
- c) Tidak hemat daya baterai

4. Media Pembelajaran Berbasis *Mobile learning*

Mobile learning merupakan teknologi perangkat genggam nirkabel yang menggunakan jaringan telepon dan internet dalam memfasilitasi, mendukung, meningkatkan serta memperluas jangkauan belajar mengajar (Hidayat, 2013). Darmawan (2011) menyatakan *mobile learning* adalah salah

satu alternatif layanan pembelajaran yang dapat dilaksanakan dimana saja dan kapan saja.

a. Konsep *Mobile learning*

Efendi dan Zhuang (2005) mengemukakan sebuah konsep *mobile learning* pada sebuah institusi pendidikan sebagai berikut:

- 1) Konsep *mobile learning* difokuskan untuk menyediakan kelas pembelajaran maya yang memungkinkan interaksi antara guru dan siswa. Interaksi meliputi penyediaan materi ajar, ruang diskusi, penyampaian tugas dan pengumuman penilaian.
- 2) Teknologi yang diadopsi sebaiknya efektif secara manajemen pengajaran dan dinilai sebagai sebuah pembaharuan. Selain itu teknologi yang dipilih sebaiknya mudah di akses dan tersedia dengan distribusi yang merata di lingkungan siswa maupun guru.

b. Kelebihan *Mobile learning*

Menurut Efendi dan Zhuang (2005) ada beberapa keuntungan dari penggunaan *mobile learning*, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Biaya Penghematan biaya bisa dilakukan karena dapat menekan biaya untuk urusan teknis yang biasa digunakan seperti pembelajaran

konvensional, seperti penyediaan peralatan tuli, papan, konsumsi untuk pengajar, proyektor, dan lainnya.

- 2) Fleksibilitas waktu dan tempat *mobile learning* dapat membuat penggunaannya menyesuaikan waktu dan tempat belajar. Mereka bisa menyisipkan pembelajaran disaat waktu luang dan tempat yang berbeda.
- 3) Standarisasi pengajaran Adanya perbedaan kemampuan dalam memberikan pengajaran oleh guru atau pengajar menyebabkan peserta memiliki perbedaan dalam menyerap pembelajaran, terkadang standar pengajaran juga tergantung suasana hati pengajar. *Mobile learning* dapat menghapus perbedaan tersebut, pelajaran di *mobile learning* memiliki kualitas yang sama setiap kali diakses dan tidak tergantung suasana hati pengajar.
- 4) Fleksibilitas kecepatan pembelajaran Setiap pelajar memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap pelajaran, ada yang cepat dan ada yang lambat. Hal ini bisa diatasi oleh *mobile learning*, karena kecepatan belajar tergantung dari masing-masing pelajar.

5. Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

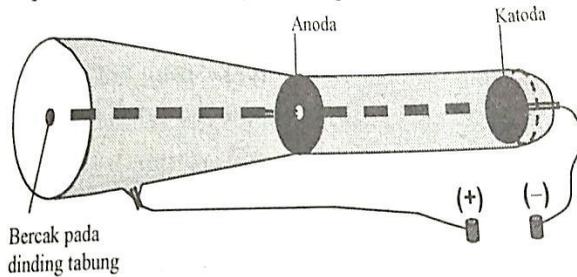
Struktur atom dan sistem periodik unsur merupakan materi pembelajaran kimia yang bersifat kompleks dan abstrak (Umaida, 2008). Konsep yang bersifat abstrak cenderung berpotensi menyebabkan kesulitan belajar.

1) Partikel Penyusun Atom

Berdasarkan teori atom Dalton, dapat didefinisikan atom sebagai unit terkecil dari suatu unsur yang dapat melakukan penggabungan kimia. Tetapi, penyelidikan yang dimulai pada tahun 1850-an dan dilanjutkan pada abad kesembilan belas secara jelas menunjukkan bahwa atom sesungguhnya memiliki struktur internal: yaitu, atom tersusun atas partikel-partikel yang lebih kecil lagi. Penelitian tersebut mengarah pada penemuan tiga partikel subatom-elektron, proton, dan neutron (Chang, 2003).

a. Elektron

Keberadaan dan sifat-sifat elektron diketahui berdasarkan percobaan sinar katoda yang dilakukan oleh Sir William Crookes pada tahun 1879. Dalam percobaannya, Crookes menggunakan alat yang digunakan tabung sinar katoda. Dapat dilihat pada Gambar 2.2.



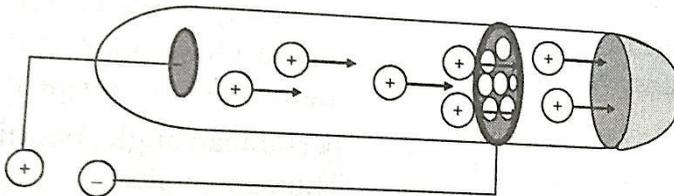
Gambar 2.2 Tabung Sinar Katoda

Tabung sinar katoda terdiri dari tabung kaca bertekanan sangat rendah. Pada tabung tersebut dipasang dua elektroda. Elektroda yang dihubungkan ke kutub negatif dari sumber listrik disebut katoda, sedangkan yang dihubungkan dengan kutub positif disebut anoda. Pengamatan terhadap sinar katoda menunjukkan bahwa sinar tersebut dapat dibelokkan mendekati kutub positif medan listrik. Hal ini membuktikan bahwa sinar katoda bermuatan negatif. Partikel-partikel sinar katoda oleh G.J Stoney diberi nama elektron (Sunarya, 2010).

b. Proton

Keberadaan proton dapat dibuktikan oleh Eugen Goldstein melalui percobaan dengan tabung Crookes. Pada gambar tabung crookes, Goldstein membuat

lubang pada katoda kemudian diisi gas hidrogen bertekanan rendah. Setelah dihubungkan dengan sumber arus listrik searah bertegangan tinggi, pada bagian belakang katoda terbentuk seberkas sinar. Tabung sinar terusan dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3 Tabung Sinar terusan
(modifikasi tabung Crookes)**

Goldstein berpendapat bahwa ketika tabung crookes dihubungkan dengan arus searah terbentuk sinar katoda (elektron) yang bergerak menuju anoda. Dalam perjalanannya, elektron-elektron tersebut bertumbukan dengan gas hidrogen yang terdapat dalam tabung, mengakibatkan gas hidrogen terurai menjadi atom-atom hidrogen bermuatan positif. Berkas sinar positif oleh Goldstein dinamakan sinar terusan atau sinar positif (Sunarya, 2010). Partikel-partikel bermuatan positif tersebut disebut proton (Chang, 2013).

c. Neutron

Model struktur atom Rutherford menyisakan sebuah masalah penting yang belum terpecahkan. Diketahui bahwa hidrogen, atom yang paling sederhana, mengandung hanya satu proton dan bahwa helium mengandung dua proton. Jadi perbandingan massa atom helium dan hidrogen adalah 2:1. Tapi dalam kenyataannya, perbandingannya adalah 4:1.

Rutherford dan rekan-rekannya mempostulatkan bahwa pasti terdapat jenis partikel subatom yang lain di dalam inti atom; pembuktiannya diberikan oleh James Chadwick (1932) ketika menembakkan partikel α ke selembur tipis berilium, logam tersebut memancarkan radiasi yang berenergi sangat tinggi yang serupa dengan sinar γ . Percobaan selanjutnya menunjukkan bahwa sinar itu sesungguhnya terdiri atas partikel netral yang mempunyai massa sedikit lebih besar daripada massa proton. Chadwick menyebutnya neutron (Chang, 2013).

2) Nomor massa, nomor atom, dan isotop

Nomor massa adalah jumlah total neutron dan proton yang ada dalam inti atom suatu unsur.

Nomor massa = jumlah proton + jumlah neutro

Nomor atom + jumlah neutron



Keterangan:

A : nomor massa

Z : nomor atom

X : unsur

Dalam kebanyakan kasus, atom-atom dari suatu unsur tertentu Tidak semuanya bermassa sama. Atom-atom mempunyai nomor atom yang sama tetapi berbeda nomor massanya disebut isotop.

Contoh ${}_{92}^{235}U$ dan ${}_{92}^{238}U$

Isobar merupakan atom-atom yang mempunyai nomor atom berbeda tetapi memiliki nomor massa yang sama.

Contoh ${}_{6}^{14}C$ dan ${}_{7}^{14}N$

Isoton merupakan atom-atom dari unsur yang berbeda tetapi memiliki jumlah neutron yang sama.

Contoh ${}_{6}^{14}C$ dan ${}_{8}^{16}O$ atau ${}_{6}^{13}C$ dan ${}_{7}^{14}N$

3) Perkembangan model atom

a. Model Atom Dalton

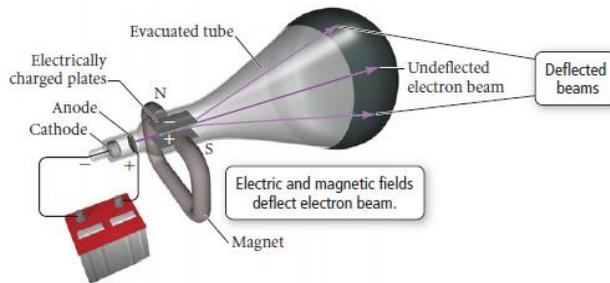
Pada abad kelima SM, filsuf Yunani Democritus mengungkapkan keyakinannya bahwa semua materi terdiri atas partikel yang sangat kecil dan tidak dapat dibagi lagi, dan diberi nama atomos (berarti tidak dapat dibelah atau dibagi). Pada tahun 1808 John Dalton merumuskan definisi yang presisi tentang blok penyusun materi yang tidak dapat dibagi lagi atau disebut atom.

Hasil karya Dalton menandai bahwa awal era modern dalam bidang kimia. Hipotesis tentang sifat materi yang merupakan landasan teori atom Dalton dapat dirangkum sebagai berikut:

- 1) Unsur tersusun atas partikel yang sangat kecil, yang disebut atom. Semua unsur tertentu adalah identik, yaitu mempunyai ukuran, massa, dan sifat kimia yang sama. Atom satu unsur tertentu berbeda dari atom semua unsur yang lain.
 - 2) Senyawa tersusun atas atom-atom dari dua unsur atau lebih.
 - 3) Dalam reaksi kimia terjadi reaksi pemisahan, penggabungan, atau penyusunan ulang atom-atom, reaksi kimia tidak mengakibatkan penciptaan atau pemusnahan atom-atom (Chang, 2013).
- a. Model Atom Thomson

J.J. Thomson melakukan penyelidikan terhadap atom dengan menggunakan tabung sinar katoda. Dengan alat ini Thomson menemukan elektron sebagai partikel sub atomik dalam atom pada 1896. Sinar dari katoda dilewatkan melalui celah sempit pada anoda. Pada daerah tertentu dari tabung dipasang pelat deflektor yang dihubungkan dengan kutub baterai. Jika hubungan dengan baterai pada pelat deflektor diputuskan, maka jalannya sinar katoda adalah lurus. Tetapi ketika baterai dipasang,

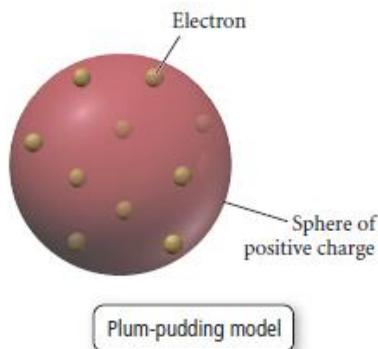
maka sinar katoda dibelokkan pada daerah tersebut mendekati kutub positif baterai. Percobaan ini membuktikan bahwa sinar katoda bermuatan negatif. Hal ini disajikan dalam Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Skema Tabung Sinar Katoda

Sumber: Nivaldo (2010)

Atom merupakan bola bermuatan positif dengan muatan negatif elektron tersebar merata di dalamnya seperti kismis di dalam roti. Berikut Gambar 2.5 model atom Thomson.



Gambar 2.5 Model Atom Thomson

Sumber: Nivaldo (2010)

b. Model Atom Rutherford

Rutherford mengajukan teori atomnya, yaitu:

1. Sebagian besar atom berupa ruang kosong, sehingga semua massa atom terpusat pada inti atom yang sangat kecil.
2. Atom disusun dari inti atom yang bermuatan positif dan elektron-elektron yang bermuatan negatif yang mengelilingi inti atom.
3. Seluruh proton terpusat di dalam inti atom.
4. Banyaknya proton di dalam inti sama dengan jumlah elektron yang mengelilingi inti atom, ketika atom bersifat netral.

Dari teorinya, Rutherford memodelkan atom sebagaimana pada sistem tata surya, yaitu elektron-elektron bergerak mengelilingi inti atom seperti planet-planet mengitari matahari.

Satu keberatan dari postulat Rutherford adalah selama elektron bergerak dalam suatu orbit, maka ada percepatan menuju ke pusat, elektron ini secara kontinyu mengemisikan radiasi dan secara berangsur-angsur akan melepaskan energi yang akhirnya akan jatuh ke dalam inti. Hal ini adalah tidak mungkin terjadi karena atom itu stabil lagi pula model ini tidak dapat memperoleh data dari penelitian spektrum atom unsur-unsur.

c. Model Atom Bohr

Rutherford menyatakan bahwa atom dibangun oleh inti atom bermuatan positif dikelilingi oleh elektron bermuatan negatif. Elektron dalam atom tidak diam, melainkan berputar secara kontinu mengelilingi inti atom dengan percepatan tetap. Jika tidak demikian, elektron akan tertarik ke inti. Gerakan elektron mengelilingi inti merupakan syarat untuk dapat menerangkan spektra atom, seperti spektra hidrogen.

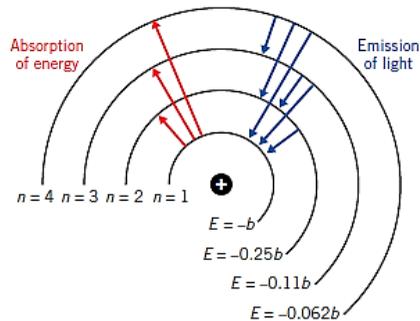
Model atom Rutherford tidak dapat menerangkan energi yang dilepaskan dalam bentuk radiasi, karena pada setiap perputaran elektron dengan percepatan tetap, elektron akan kehilangan energi yang pada akhirnya akan tertarik ke inti. Perilaku ini seperti menimbulkan gerakan berbentuk spiral yang berakhir dengan jatuhnya elektron ke inti. Ada pernyataannya atom bersifat mantap dan stabil.

Pada tahun 1913, Neils Bohr menyatakan bahwa kegagalan tersebut dapat diperbaiki dengan menerapkan hipotesis Planck tentang mekanika kuantum untuk menjelaskan model atom. Penjelasan Bohr diungkapkan dengan empat postulat, sebagai berikut:

- 1) Hanya ada seperangkat orbit tertentu yang diperbolehkan bagi elektron dalam atom hidrogen. Orbit ini merupakan keadaan stasioner (menetap)

elektron dan merupakan lintasan elektron dalam mengelilingi inti atom. Gerakan elektron dalam lintasan stasioner dijelaskan dengan hukum mekanika klasik.

- 2) Selama elektron berada dalam lintasan stasioner, energi elektron tetap sehingga tidak ada energi dalam bentuk radiasi yang dipancarkan atau diserap oleh atom.
- 3) Elektron hanya dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan stasioner yang lain disertai dengan perubahan energi yang besarnya sama dengan persamaan Planck, $\Delta E = h \nu$.
- 4) Lintasan stasioner yang dibolehkan memiliki besaran dengan sifat-sifat tertentu, yang disebut momentum sudut (Sunarya, 2010). Model atom hidrogen menurut Bohr ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Perpindahan elektron dalam atom hidrogen
Sumber: Jespersen, Brady dan Hyslop (2012)

d. Model Atom Mekanika Gelombang

Pada tahun 1924, Louis de Broglie ahli fisika Prancis pemenang hadiah Nobel tahun 1929, menyimpulkan bahwa elektron dalam atom dapat dipandang sebagai partikel dan gelombang. Sebagai akibat dualistis sifat elektron, Heisenberg pemenang hadiah nobel untuk bidang fisika tahun 1926 mengemukakan azas ketidakpastian, yakni tidak mungkin mengetahui secara bersamaan kedudukan dan kecepatan gerak elektron. Dengan alasan ini lintasan elektron yang digambarkan Bohr tidak mungkin ada. Yang dapat dikatakan adalah elektron dalam atom mempunyai kebolehjadian ditemukan dalam ruang-ruang tertentu dalam atom yang disebut orbital. Gagasan bahwa elektron berada dalam orbital-orbital di seputar inti atom merupakan model atom yang mutakhir.

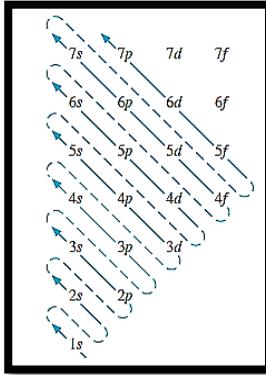
4) Materi Konfigurasi Elektron

Konfigurasi elektron adalah susunan elektron-elektron pada sebuah atom, molekul, atau struktur fisik lainnya. Aturan Konfigurasi elektron:

a. Asas Aufbau

Menurut asas Aufbau, pada kondisi normal atau pada tingkat dasar, elektron akan menempati orbital yang memiliki energy terendah terlebih dahulu dan diteruskan ke orbital yang memiliki energi lebih tinggi.

Untuk memudahkan dalam pengisian electron diberikan tahap-tahap pengisian elektron dengan menggunakan Gambar 2.7 jembatan ingatan sebagai berikut:

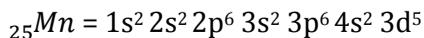
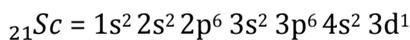


Gambar 2.7 Diagram Tingkat Energi
Sumber: Ebbing dan Gammon (2007)

Arah anak panah menyatakan urutan pengisian orbital. Dengan demikian urutan pengisian elektron berdasarkan gambar tersebut berurut-urut 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, dan seterusnya. Pengisian elektron harus satu persatu dan setiap orbital hanya boleh diisi oleh maksimal 2 elektron.

Contoh

Tentukan konfigurasi elektron untuk atom ${}_{21}\text{Sc}$ dan ${}_{25}\text{Mn}$!



b. Asas Larangan Pauli

Larangan Pauli menyatakan bahwa tidak ada dua elektron dapat memiliki empat bilangan kuantum yang sama. Misalnya, dua elektron akan menempati subkulit 1s. Tiga bilangan kuantum pertama akan mempunyai nilai yang sama ($n=1$, $l=0$, $m=0$). Bilangan kuantum yang terakhir, yaitu bilangan kuantum spin (s) harus mempunyai nilai berbeda $+1/2$ dan $-1/2$.

Setiap orbital maksimal hanya dapat terisi dua elektron dengan arah spin yang berlawanan. Sebagai contoh pengisian elektron pada orbital 1s digambarkan sebagai berikut:



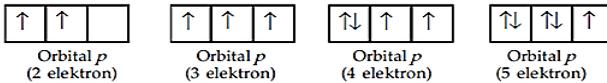
Satu orbital hanya dapat ditempati maksimal dua elektron dikarenakan jika ada elektron ketiga, maka elektron tersebut pasti akan mempunyai spin yang sama dengan salah satu elektron yang terdahulu dan itu akan melanggar asas larangan Pauli. Jumlah elektron maksimal untuk setiap subkulit sama dengan dua kali dari jumlah orbitalnya.

c. Kaidah Hund

Frederick Hund, 1927 (dikenal Hund) mengatakan bahwa pengisian elektron pada orbital yang setingkat (energinya sama) dalam satu orbital adalah satu per satu dengan arah spin yang sama sebelum berpasangan. Asas ini dikemukakan berdasarkan penalaran bahwa energi tolak-

menolak antara dua elektron akan minimum jika jarak antara elektron berjauhan. Untuk lebih memahaminya, perhatikan gambaran pengisian elektron pada orbital p.

Contoh pengisian yang benar:



Contoh pengisian yang salah:



Untuk penulisan konfigurasi elektron yang mempunyai jumlah elektron besar dapat dilakukan penyederhanaan. Penyederhanaan dilakukan dengan menuliskan simbol dari unsur gas mulia yang mempunyai nomor atom di bawahnya, diikuti dengan penulisan kekurangan jumlah elektron setelah gas mulia tersebut.

d. Penyimpangan konfigurasi elektron

Berdasarkan eksperimen, terdapat penyimpangan konfigurasi elektron dalam pengisian elektron. Penyimpangan pengisian elektron ditemui pada elektron yang terdapat pada orbital subkulit d dan f. Penyimpangan pada orbital subkulit d dikarenakan orbital yang setengah penuh (d^5) atau penuh (d^{10}) bersifat lebih stabil dibandingkan dengan orbital yang hampir setengah penuh (d^4) atau hampir penuh (d^8 atau d^9).

Dengan demikian, jika elektron terluar berakhir pada d^4 , d^8 atau d^9 tersebut, maka satu atau semua elektron pada orbital s (yang berada pada tingkat energy yang lebih rendah dari d) pindah ke orbital subkulit d. Lihat beberapa contoh dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penyimpangan Konfigurasi Pada Orbital Subkulit d

Unsur	Konfigurasi Elektron	
	Teoritis	Kenyataan Eksperimen
${}_{24}\text{Cr}$	$[\text{Ar}]4s^2 3d^4$	$[\text{Ar}]4s^1 3d^5$
${}_{29}\text{Cu}$	$[\text{Ar}]4s^2 3d^9$	$[\text{Ar}]4s^1 3d^{10}$
${}_{42}\text{Mo}$	$[\text{Kr}]5s^2 4d^4$	$[\text{Ar}]4s^1 3d^5$
${}_{47}\text{Ag}$	$[\text{Kr}]5s^2 4d^9$	$[\text{Ar}]4s^1 3d^{10}$

Pada orbital f, sebagaimana dengan penyimpangan konfigurasi dalam orbital d, maka konfigurasi elektron yang berakhir pada orbital f juga mengalami penyimpangan. Penyimpangan dalam pengisian elektron dalam orbital ini disebabkan oleh tingkat energi orbital saling berdekatan hampir sama. Penyimpangan ini berupa berpindahnya satu atau dua elektron dari orbital f ke orbital d. Lihat beberapa contoh dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Penyimpangan Konfigurasi Pada Orbital Subkulit f

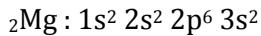
Unsur	Konfigurasi Elektron	
	Teoritis	Kenyataan Eksperimen
57La	[Xe] 6s ² 4f ¹	[Xe] 5d ¹ 6s ²
64Gd	[Xe] 6s ² 4f ⁸	[Xe] 4f ⁷ 5d ¹ 6s ²
89Ac	[Rn] 7s ² 5f ¹	[Rn] 6d ¹ 7s ²
90Th	[Rn] 7s ² 5f ²	[Rn] 6d ² 7s ²
92U	[Rn] 7s ² 5f ⁴	[Rn] 5f ³ 6d ¹ 7s ²
93Np	[Rn] 7s ² 5f ⁵	[Rn] 5f ⁴ 6d ¹ 7s ²

5) Sistem Periodik Unsur

Pada tahun 1869, seorang sarjana asal Rusia bernama Dimitri Ivanovich Mendeleev, berdasarkan pengamatannya terhadap 63 unsur yang sudah dikenal ketika itu, menyimpulkan bahwa sifat-sifat unsur adalah fungsi periodik dari massa atom relatifnya. Artinya, jika unsur-unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya, maka sifat akan berulang secara periodik. Mendeleev menempatkan unsur-unsur yang mempunyai kemiripan dalam satu jalur vertikal, yang disebut golongan, dan menyusun unsur-unsur itu berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya dalam satu jalur horizontal, yang disebut periode (Ningsih, 2007).

Konfigurasi elektron sangat erat hubungannya dengan sistem periodik unsur atau Tabel Periodik. Seperti telah kita ketahui bahwa sifat-sifat unsur sangat tergantung pada jumlah elektron valensinya. Jika jumlah elektron luar yang mengisi orbital dalam subkulit sama dengan bilangan

kuantum utama (n), maka atom unsur tersebut pasti terletak pada golongan yang sama. Sedangkan nilai n (bilangan kuantum utama) yang terbesar menunjuk nomor periode unsur tersebut dalam Tabel Periodik unsur.



Nilai n terbesar adalah 3, maka Mg menempati periode 3. Untuk menentukan golongan unsur dalam sistem periodik berdasarkan konfigurasi elektron, perlu dilihat pada jenis dan jumlah elektron terluar yang menempati kulit yang sama.

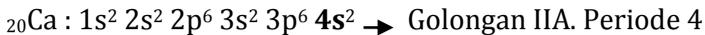
- a. Golongan utama (Golongan A), pada golongan ini electron valensi menempati subkulit s atau subkulit s dan p.
- b. Golongan transisi (Golongan B), pada golongan ini elektron valensi menempati subkulit s dan d.
- c. Untuk lantanida dan aktinida, elektron valensi menempati subkulit s dan f. Tapi jumlahnya tidak menentukan golongan, karena lantanida dan aktinida tidak mempunyai golongan. Tabel periodik unsur dapat dilihat pada Gambar 2.8.

IA	1	2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A
1	1 H	2 He											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	3B 3	4B 4	5B 5	6B 6	7B 7	8 8	9 9	10 10	1B 11	2B 12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116		

Lanthanides	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Actinides	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Gambar 2.8 Tabel Periodik Unsur
Sumber: Nivaldo, 2010

Hubungan konfigurasi elektron dan nomor golongan dalam tabel periodik ditunjukkan oleh jumlah elektron pada kulit valensi. Contohnya, sebagai berikut :



Kulit valensi ditunjukkan oleh bilangan kuantum utama paling besar dalam konfigurasi elektron. Pada unsur-unsur tersebut, bilangan kuantum utama paling besar berturut-turut adalah $n = 2$, $n = 3$, dan $n = 4$ dengan jumlah elektron yang menghuni kulit terluar 2 elektron, maka dari itu bergolongan IIA. Hal ini disajikan dalam Gambar 2.9.

smartphone. Sehingga aplikasi yang telah dikembangkan sudah tidak dapat digunakan lagi di zaman sekarang.

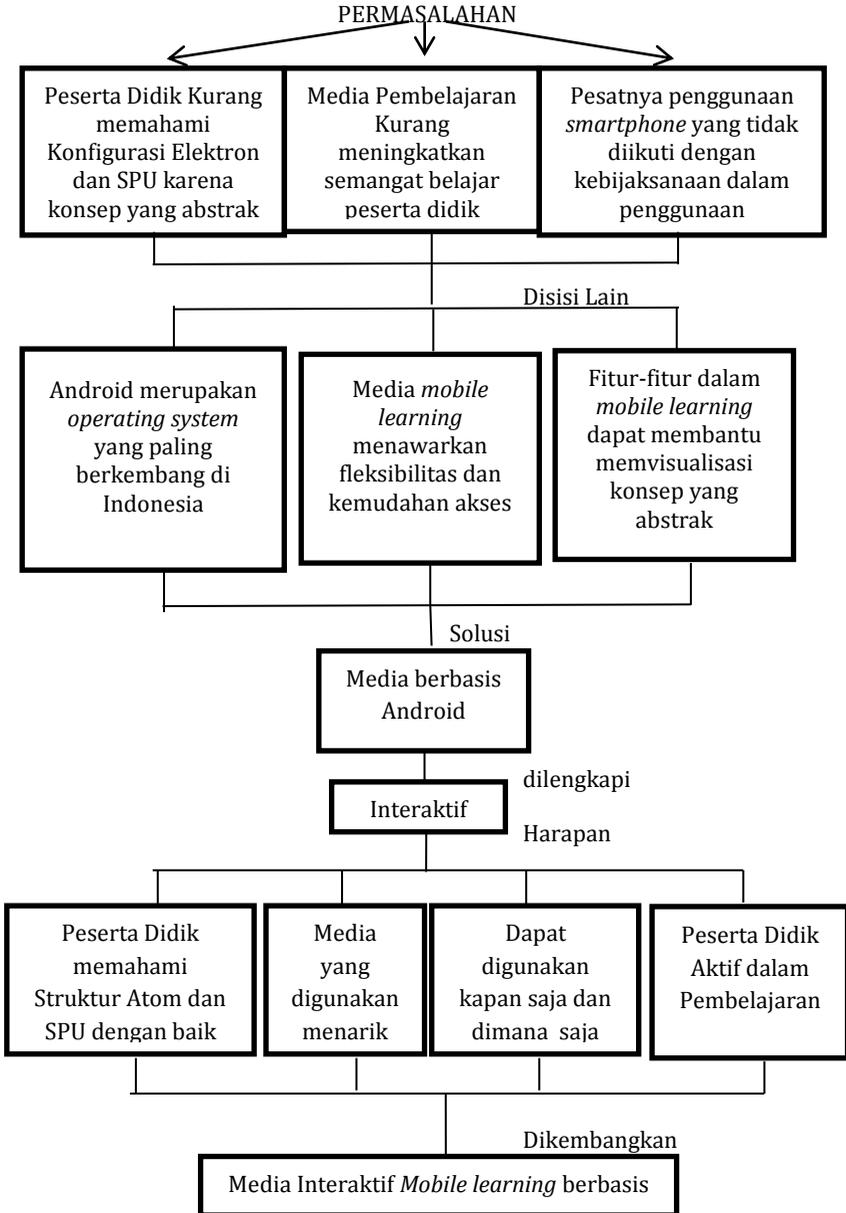
Pengembangan lain berupa modul pembelajaran berbasis blog pada materi Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur yang dilakukan oleh Sari dkk (2014) menunjukkan adanya kekurangan, yaitu modul pembelajaran hanya dapat digunakan ketika pengguna terhubung dengan internet atau jaringan telepon, sehingga tidak dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang ketersediaan bahan ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi terlihat lebih menarik.

Teknologi di era modern saat ini sudah berkembang sangat pesat. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan *smartphone* sebagai sumber informasi bagi masyarakat. *Smartphone* dapat juga digunakan sebagai media pembelajaran (*mobile learning*), sebagaimana media yang dikembangkan oleh Lubis dkk (2015). Penelitian tersebut menyebutkan bahwa media pembelajaran *mobile learning* berbasis Android dapat digunakan sebagai suplemen belajar peserta didik. Hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa *mobile learning* yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai pembelajaran Kimia, dibuktikan dengan hasil validasi ahli dikategorikan “Baik”; validasi ahli media dikategorikan “Sangat Layak”;

dan respon peserta didik pada saat dilakukan uji coba termasuk dalam kategori “Sangat Baik”.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan dipandang bahwa media interaktif *mobile learning* dapat membantu dalam proses pembelajaran. Hal inilah yang mendasari peneliti untuk mengembangkan media interaktif *mobile learning* sebagai media pembelajaran. Media interaktif *mobile learning* yang akan dikembangkan oleh peneliti yaitu media interaktif *mobile learning* berbasis Android. Media interaktif ini berisi materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Kelebihan dari media interaktif *mobile learning* yaitu dapat diakses kapan saja dan dimana saja tanpa terhubung jaringan internet.

C. Kerangka Berpikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model penelitian pengembangan adalah model penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono 2010). Model pengembangan media interaktif *mobile learning* berbasis android ini menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, and disseminate*) yang dimodifikasi menjadi 3D (*define, design dan develop*). Tahap *disseminate* tidak dilakukan karena pertimbangan keterbatasan waktu, dan biaya.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan media interaktif *mobile learning* diadaptasi dari Thiagarajan (1974). Prosedur pengembangan dilaksanakan sesuai dengan langkah model pengembangan 4D. Alur penelitian menggunakan model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D. Prosedur pengembangan yang digunakan mengacu pada prosedur Thiagarajan (1974) sebagai berikut:

1. *Define (Pendefinisian)*

Tahap *define* merupakan tahapan untuk mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan (Thiagarajan,1974). Tahapan tersebut diantaranya:

a. Analisis Ujung depan (*Front-end analysis*)

Analisis ujung depan yaitu menetapkan masalah yang dasar yang dihadapi dalam pembelajaran oleh peserta didik (Thiagarajan,1974). Tujuan analisis ujung depan yaitu untuk menetapkan masalah yang dasar yang dihadapi oleh peserta didik. Analisis awal yang dilakukan yaitu wawancara terhadap guru kimia kelas X MAN 2 Semarang. Analisis yang dilakukan meliputi:

- 1) Kurikulum yang digunakan kelas X MAN 2 Semarang.
- 2) Banyaknya jam pembelajaran kimia kelas X.
- 3) Identifikasi materi kimia yang dianggap sulit.
- 4) Faktor-faktor yang mempengaruhi kesulitan peserta didik dalam menerima pelajaran.
- 5) Sumber belajar yang digunakan saat ini.

b. Analisis Karakteristik peserta didik (*Learner analysis*)

Analisis karakteristik peserta didik yaitu bertujuan untuk menentukan karakteristik peserta

didik dan kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik dalam menerima pelajaran yang berlangsung. Peneliti melakukan analisis peserta didik dengan menggunakan angket gaya belajar dan angket kebutuhan peserta didik didik. Analisis yang dilakukan meliputi:

- a. Gaya belajar peserta didik (Visual, Auditori, dan Kinestetik)
- b. Angket kebutuhan peserta didik,
- c. Analisis Tugas (*Task analysis*)

Analisis tugas bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan tugas. Analisis ini berhubungan dengan analisis konsep terhadap KI dan KD yang dituju. Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis secara menyeluruh terhadap tugas yang dituntut dalam mata pelajaran sesuai dengan RPP.

- d. Analisis Konsep (*Concept analysis*)

Analisis konsep dilakukan untuk mengetahui konsep materi yang digunakan untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Analisis konsep yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis terhadap kurikulum, silabus mata pelajaran kimia, sumber belajar terkait konsep struktur atom dan sistem periodik unsur..

Analisis ini menghasilkan garis besar materi yang akan disajikan dalam media interaktif yang akan dikembangkan dan mencegah adanya miskonsepsi oleh peserta didik.

e. Merumuskan Tujuan (*Specifying instructional objectives*)

Setelah melakukan analisis, peneliti merumuskan tujuan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang disesuaikan dengan analisis konsep dan analisis kurikulum supaya tidak menyimpang dari tujuan awal dalam mengembangkan media pembelajaran. Tujuan pembelajaran pada penelitian ini adalah peserta didik mampu memahami, menentukan, dan menyimpulkan struktur atom dan sistem periodik unsur.

2. **Design (Perancangan)**

Tahap *design* dilakukan untuk merancang media interaktif *mobile learning* berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik pada tahapan *define*. Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah membuat media interaktif *mobile learning* sesuai dengan kompetensi inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran.

a. Pemilihan media

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi, analisis konsep, analisis tugas, dan karakteristik target pengguna (peserta didik) yang dilakukan pada tahap *define*. Kegiatan pada tahap ini yaitu merencanakan dan merancang pengembangan multimedia meliputi tampilan, konten yang disajikan, dan karakteristik multimedia yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Dirancang pula instrumen penelitian lainnya meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar observasi peserta didik, soal evaluasi, angket respon terhadap media (peserta didik) dan lembar validasi untuk ahli.

b. Pemilihan Format

Pemilihan Format dalam pengembangan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar. Format yang dipilih yaitu format yang memenuhi kriteria menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Pembuatan media interaktif *mobile learning* ini

disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

c. Desain Awal

Desain awal adalah rancangan seluruh media pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilaksanakan. Dalam tahap ini, peneliti membuat produk awal (*prototype*) atau rancangan produk yang sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Rancangan media interaktif yang telah dibuat oleh peneliti, kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing untuk diperbaiki sebelum dilakukan tahap validasi oleh tim ahli.

2. Develop (Pengembangan)

Tahap ini memiliki tujuan untuk menghasilkan media interaktif *mobile learning* yang baik. Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini meliputi:

- a. Validasi perangkat oleh ahli materi dan ahli media. Media yang telah dikembangkan selanjutnya akan divalidasi oleh pakar media dan materi. Hasil validasi tersebut akan berpengaruh terhadap kelayakan media yang telah dibuat, setelah dinyatakan layak maka media siap untuk diuji cobakan kelompok kecil.

b. Uji coba kelompok kecil.

Uji coba dilaksanakan kepada kelompok kecil yang terdiri dari 3 kategori, 3 peserta didik nilai atas, 3 peserta didik nilai tengah, dan 3 peserta didik nilai bawah.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah kelompok kecil dari peserta didik kelas X IPA 1 MAN 2 Semarang yang terdiri dari 9 orang. Peserta didik tersebut terdiri dari 3 orang kategori nilai atas, 3 orang kategori nilai tengah, dan 3 orang kategori nilai bawah.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan observasi (pengamatan), interview (wawancara), kuesioner (angket), dokumentasi dan gabungan keempatnya (Sugiyono, 2015). Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. *Observasi*

Sudijono (2012) menyatakan Observasi merupakan alat evaluasi yang digunakan untuk menilai tingkah laku individu atau proses terjadinya kegiatan yang diamati, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun situasi buatan.

Tujuan observasi yaitu untuk mendapatkan data-data peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, baik dikelas maupun diluar kelas.

2. *Wawancara* (Interview)

Sugiyono (2012) menyatakan bahwa wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data. Wawancara dalam penelitian ini dilaksanakan pada guru yang bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran, media yang digunakan, dan antusias peserta didik dalam pembelajaran kimia.

3. *Kuesioner* (Angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden (Sugiyono, 2015). Kuesioner yang ada dalam penelitian meliputi: a) angket kebutuhan peserta didik, hal ini bertujuan untuk mengetahui kesulitan peserta didik dalam pembelajaran; b) angket validasi ahli materi dan media, bertujuan untuk menilai media interaktif *mobile learning* yang dikembangkan; c) angket penilaian peserta didik mengenai media interaktif *mobile learning* yang

telah dikembangkan yang telah di validasi oleh ahli media.

4. *Test*

Test merupakan cara atau prosedur yang harus ditempuh dalam rangka pengukuran dan penilaian dibidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik pertanyaan atau perintah yang harus dikerjakan oleh *testee* (Sudijono, 2012). Tes dapat pula diartikan sebagai jumlah pertanyaan yang harus diberikan tanggapan dengan tujuan untuk mengukur tingkat kemampuan seseorang atau mengungkap aspek tertentu dari orang yang dikenai tes (Widoyoko, 2014). Penelitian ini menggunakan metode tes dalam bentuk *pre test* dan *post test* dengan bentuk tertulis yang dilakukan sebelum dan sesudah penggunaan media interaktif *mobile learning*.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data yang dimulaidengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber setelah melakukan penelitian dengan observasi, wawancara, angket, dan *test*. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini merupakan analisis yang mampu mendukung tercapainya

tujuan dari kegiatan penelitian dan pengembangan yaitu kualitas penggunaan media interaktif *mobile learning* berbasis Android untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

1. Analisis Data Penilaian Produk

a. Penilaian Produk oleh Ahli

Penilaian Produk oleh ahli dilakukan oleh dosen ahli media dan ahli materi mata pelajaran kimia. Uji validasi ahli bertujuan untuk mengetahui apakah media interaktif *mobile learning* berbasis Android materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang dikembangkan sudah layak digunakan.

Langkah-langkah yang ditempuh sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor rerata setiap indikator aspek kriteria untuk media interaktif *mobile learning* berbasis Android dengan menggunakan rumus: (Widoyoko, 2011)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} : Skor rerata tiap indikator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indikator

N : Jumlah validator

- 2) Menghitung skor rerata setiap aspek kriteria untuk media interaktif *mobile learning* berbasis Android dengan menggunakan rumus: (Widoyoko, 2011)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} : Skor rerata tiap indikator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indikator

N : Jumlah validator

- 3) Mengubah skor rerata indikator dan aspek kriteria yang berupa data kuantitatif menjadi kategori kualitatif. Cara mengubah skor rerata tersebut menjadi kategori kualitatif, yaitu membandingkan skor rerata dengan kriteria penilaian ideal setiap indikator dan aspek kriteria dengan ketentuan yang dijabarkan dalam tabel 3.1 (Widoyoko, 2011).

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media Interaktif *Mobile learning*

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > Xi + 1,8 Sbi$	Sangat Baik (SB)
$Xi + 0,6 Sbi < \bar{X} \leq Xi + 1,8 Sbi$	Baik (B)
$Xi - 0,6 Sbi < \bar{X} \leq Xi + 0,6 Sbi$	Cukup (C)
$Xi - 1,8 Sbi < \bar{X} \leq Xi - 0,6 Sbi$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq Xi - 1,8 Sbi$	Sangat Kurang (SK)

(Sumber: Widoyoko, 2011)

Keterangan :

\bar{X} = Skor rerata keseluruhan indikator

Xi = Rerata ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

Sbi = Simpangan Baku Ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Sbi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

Dimana:

Skor tertinggi = \sum butir kriteria x 5

Skor terendah = \sum butir kriteria x 1

- 4) Menentukan persentase keidealan media interaktif *mobile learning* berbasis Android untuk setiap indikator dan aspek kriteria dengan rumus sebagai berikut: (Widoyoko, 2011)

$$\text{Keidealan Tiap indikator} = \frac{\text{skor rerata tiap indikator}}{\text{skor tertinggi ideal tiap indikator}} \times 100\%$$

$$\text{Keidealan Tiap Aspek} = \frac{\text{skor rerata tiap aspek}}{\text{skor tertinggi ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

- 5) Menentukan skor rerata keseluruhan media interaktif *mobile learning* berbasis Android dengan menghitung skor rerata seluruh indikator penilaian, kemudian diubah menjadi kategori kualitatif. Cara mengubah skor rerata keseluruhan menjadi kategori kualitatif yaitu membandingkan skor tersebut dengan kriteria penilaian ideal sehingga diperoleh kualitas media interaktif *mobile learning* berbasis Android yang telah dikembangkan.

b. Respon Peserta Didik Terhadap Produk

Data diperoleh melalui angket yang berisi tanggapan peserta didik terhadap media interaktif *mobile learning* berbasis Android untuk mengetahui

tanggapan peserta didik mengenai kualitas media interaktif *mobile learning* berbasis Android yang telah dikembangkan. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor rerata setiap aspek kriteria untuk media interaktif *mobile learning* berbasis Android dengan menggunakan rumus: (Widoyoko, 2011)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} : Skor rerata tiap indikator

$\sum X$: Jumlah skor total setiap indikator

N : Jumlah validator

- 2) Mengubah skor rerata indikator dan aspek kriteria yang berupa data kuantitatif menjadi kategori kualitatif. Cara mengubah skor rerata tersebut menjadi kategori kualitatif, yaitu membandingkan skor rerata dengan kriteria penilaian ideal setiap indikator dan aspek kriteria dengan ketentuan yang dijabarkan dalam tabel 3.2 (Widoyoko, 2011).

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Ideal Kualitas Media Interaktif *Mobile Learning* Berbasis Android

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > Xi + 1,8 Sbi$	Sangat Baik (SB)
$Xi + 0,6 Sbi < \bar{X} \leq Xi + 1,8 Sbi$	Baik (B)
$Xi - 0,6 Sbi < \bar{X} \leq Xi + 0,6 Sbi$	Cukup (C)
$Xi - 1,8 Sbi < \bar{X} \leq Xi - 0,6 Sbi$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq Xi - 1,8 Sbi$	Sangat Kurang (SK)

(Sumber: Widoyoko, 2011)

Keterangan :

\bar{X} = Skor rerata keseluruhan indikator

Xi = Rerata ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

SBi = Simpangan Baku Ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$SBi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

- 3) Menentukan skor rerata keseluruhan media interaktif *mobile learning* berbasis Android dengan menghitung skor rerata seluruh indikator penilaian, kemudian diubah menjadi kategori kualitatif. Cara mengubah skor rerata keseluruhan menjadi kategori kualitatif yaitu membandingkan skor tersebut dengan kriteria penilaian ideal sehingga diperoleh kualitas media interaktif *mobile learning* berbasis Android yang telah dikembangkan.

2. Analisis Data Instrumen Soal

a. Validitas

Arikunto (2009) menyatakan validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau keshahihan suatu instrumen. Kevalidan suatu instrumen tes dapat dihitung menggunakan rumus korelasi *point biserial* sebagai berikut: (Sudijono, 2012)

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- r_{pbi} = koefisien korelasi *point biserial*
- M_p = skor rata-rata hitung yang dimiliki oleh *testee*, yang untuk butir item yang bersangkutan telah dijawab benar
- M_t = skor rata-rata dari skor total
- SD_t = deviasi standar dari skor total
- p = proporsi *testee* yang menjawab benar
- q = proporsi *testee* yang menjawab salah

b. Taraf signifikan 5%

Apabila hasil perhitungan menunjukkan bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa instrument tes tersebut telah valid.

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah

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

Keterangan:

P : angka indeks kesukarn *item*

B : banyak *testee* yang menjawab benar *item* soal yang bersangkutan

JS : jumlah *testee* yang mengikuti tes

Klasifikasi indeks kesukaran sebagai berikut:

0,00 < P ≤ 0,30 : butir soal sukar

0,30 < P ≤ 0,70 : butir soal sedang

0,70 < P < 1,00 : butir soal mudah

d. Analisis Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen tes digunakan dalam rangka menentukan apakah tes hasil belajar dalam bentuk uraian yang telah disusun memiliki daya keajegan dalam mengukur. Rumus yang digunakan adalah: (Arikunto, 2009)

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas secara keseluruhan

1 = bilangan konstan

n = banyaknya butir item

S = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varian)

Rumus Varians:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Setelah dilakukan perhitungan, selanjutnya hasil r_{11} yang diperoleh dibandingkan dengan harga r *product moment*. Harga r_{tabel} dihitung dengan taraf signifikansi 5% dan k sesuai dengan jumlah butir soal. Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat dinyatakan butir soal tersebut reliabel.

e. Analisis Daya Beda

Daya beda soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda yaitu angka indeks deskriminasi.

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

Keterangan:

D = daya pembeda soal

B_A = jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = jumlah peserta kelompok atas

J_B = jumlah peserta kelompok bawah

Klasifikasi indeks daya pembeda soal sebagai berikut:

$D = \leq 0,00$: daya pembeda sangat jelek

$D = 0,00-0,20$: daya pembeda jelek

$D = 0,20-0,40$: daya pembeda cukup

$D = 0,40-0,70$: daya pembeda baik

$D = 0,70-1,00$: daya pembeda sangat baik

f. Uji *N-gain*

Kelayakan media pembelajaran pada penelitian ini dilihat dari aspek kognitif. Penilaian ini dapat diketahui dari hasil belajar peserta didik. Penilaian pada aspek kognitif peserta didik dapat diketahui dari hasil belajar peserta didik tersebut. Keberhasilan pemahaman peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus *N-gain*. *N-gain* digunakan untuk menghitung selisih antara skor tes akhir dan skor tes awal. Besarnya nilai *gain* ditentukan dengan rumus (Hake, 1999) sebagai berikut:

$$N-gain = \frac{X_{posttest} - X_{pretest}}{X_{max} - X_{posttest}}$$

Keterangan:

$X_{posttest}$ = Rata-rata tes awal (*pretest*)

$X_{pretest}$ = Rata-rata tes akhir (*posttest*)

Hasil perhitungan *N-gain* tersebut kemudian dikategorikan menjadi tiga kategori seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Interpretasi Kriteria *N-gain*

Nilai <i>N-gain</i>	Kriteria
$N-gain < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq N-gain \leq 0,7$	Sedang
$N-gain > 0,7$	Tinggi

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Deskripsi dan analisis data yang dimaksud adalah penguraian pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti. Uraian deskripsi dan analisis data berisi tentang deskripsi prototipe produk, hasil uji lapangan dan analisis data.

A. Deskripsi Rancangan Awal Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa media interaktif *mobile learning* berbasis Android materi struktur atom dan tabel periodik unsur. *Storyboard* media yang dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apersepsi
2. *Home* atau beranda (berisi beberapa menu, diantaranya; judul materi, nama pembuat produk, kompetensi, materi, evaluasi, dan pengaturan)
3. Menu kompetensi (berisi tentang kompetensi yang akan dicapai pada *mobile learning*)
4. Menu materi (berisi tentang ringkasan materi struktur atom dan tabel periodik unsur yang terdiri atas, partikel penyusun atom, nomor massa (nomor atom dan isotop), perkembangan teori atom, konfigurasi elektron, bilangan kuantum, dan tabel periodik unsur)

5. Menu evaluasi.
6. Menu Petunjuk penggunaan
7. Menu Pengaturan

Media interaktif *mobile learning* berbasis android merupakan salah satu media audio visual yang dapat menyajikan materi lebih menarik, meningkatkan motivasi belajar, serta memperlancar pencapaian tujuan. Pendeskripsian *prototype* media interaktif *mobile learning* ini didasarkan pada model pengembangan Thiagarajan (1974) yaitu 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Akan tetapi, pada tahap *diseminate* tidak dilakukan oleh peneliti karena pertimbangan waktu dan biaya.

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa media interaktif *mobile learning* berbasis Android materi struktur atom dan tabel periodik unsur. Media interaktif *mobile learning* ini dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D (Thiagarajan, 1974). Model pengembangan 4D yang dimodifikasi 3D terdiri dari 3 tahap yakni pendefiisian, perancangan, dan pengembangan.

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian ini sebagai langkah untuk memunculkan permasalahan dalam pembelajaran. Tahap *define* diawali dengan melakukan studi pendahuluan di MAN 2 Semarang. Tahap ini meliputi 5 tahap yaitu:

a. Analisis Ujung depan (*Front-end analysis*)

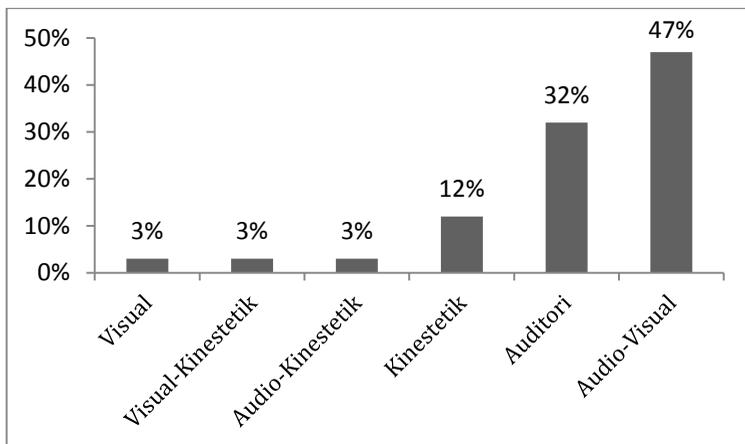
Analisis ini bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran. Analisis ujung depan diperoleh dari wawancara guru. Hasil analisis ini digunakan untuk menetapkan masalah dasar dalam proses pembelajaran kimia di MAN 2 Semarang. Masalah dasar dalam pembelajaran dapat dilihat dari kegiatan belajar di kelas, media pembelajaran yang digunakan, sumber belajar yang digunakan dan fasilitas yang digunakan dalam proses pembelajaran diantaranya:

- (1) Pendekatan pembelajaran masih TCL (*Teacher Centered Learning*) sehingga peserta didik kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- (2) Aktivitas peserta didik hanya mendengarkan dan mencatat penjelasan guru.

(3) Media dan sumber pembelajaran yang digunakan berbasis visual, Sumber belajar yang digunakan LKS, yang isinya rangkuman materi dan latihan soal saja. LKS yang digunakan tidak berwarna. Berdasarkan hasil respon terhadap sumber belajar yang digunakan, peserta didik menginginkan sumber belajar yang berwarna.

b) Analisis peserta didik (*Learner analysis*)

Tahap analisis diperoleh dari hasil angket kebutuhan peserta didik dan angket gaya belajar peserta didik. Hasil yang diperoleh dari penyebaran angket kepada peserta didik kelas X MAN 2 Semarang bahwa 86% peserta didik menyatakan bahwa mata pelajaran kimia adalah sulit, 44% peserta didik mengalami kesulitan pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur, ikatan kimia (11%), larutan elektrolit dan non elektrolit (3%), redoks (28%), hukum dasar kimia (9%), dan stoikiometri (42%).



Gambar 4.1 Hasil Analisis Gaya Belajar Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 4.1, hasil angket gaya belajar peserta didik didapatkan bahwa 32%, visual 3%, kinestetik 12%, 47% audio-visual, 3% visual-kinestetik dan 3% audio-kinestetik. Dalam hal ini penggunaan fasilitas teknologi dan informasi (*smartphone*) 97% peserta didik setuju jika fasilitas tersebut dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kimia. Konten dari media yang dipilih peserta didik 97% berisi materi, soal, dan animasi.

Hal yang mendukung keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran *mobile learning* adalah berdasarkan hasil angket 92% peserta didik mempunyai *smartphone* yang biasa digunakan lebih dari 5 jam dalam sehari dan hanya 43% peserta didik menggunakan *smartphone* untuk belajar kimia.

c) Analisis Tugas (*Task analysis*)

Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis secara menyeluruh terhadap tugas yang dituntut dalam mata pelajaran. Tugas-tugas yang diberikan disesuaikan dengan kompetensi dasar materi struktur atom dan tabel periodik unsur, yaitu 1). memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum; 2). Memahami cara penulisan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut diharapkan peserta didik dapat:

- (1) Peserta didik mampu mengetahui penyusun dasar partikel atom
- (2) Peserta didik mampu menganalisis nomor atom, nomor massa, dan isotop yang berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom.
- (3) Peserta didik mampu menjelaskan model atom menurut Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr, dan mekanika kuantum.
- (4) Peserta didik mampu menuliskan konfigurasi elektron.
- (5) Peserta didik mampu menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk diagram molekul.
- (6) Peserta didik mampu menentukan bilangan kuantum.

(7) Peserta didik mampu menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron.

d) Analisis Konsep (*Concept analysis*)

Konsep-konsep materi pembelajaran disusun untuk memudahkan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Konsep-konsep materi pembelajaran yang harus diajarkan pada materi struktur atom dan tabel periodik unsur didasarkan pada silabus yang meliputi:

- 1) Partikel penyusun atom
- 2) Nomor atom dan nomor massa
- 3) Isotop
- 4) Perkembangan model atom
- 5) Konfigurasi elektron dan diagram orbital
- 6) Bilangan kuantum
- 7) Hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik

Dari konsep-konsep struktur atom dan tabel periodik unsur tersebut, diharapkan peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran.

- e) Merumuskan tujuan (*Specifying instructional objectives*)

Tahap ini dilakukan kegiatan wawancara, angket dan observasi. Dari kegiatan ini diperoleh informasi sebagai berikut: 1) kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013; 2) indikator dan tujuan pembelajaran dikembangkan berdasarkan silabus kurikulum 2013 yang lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1; 3) terdapat kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami konfigurasi elektron dan tabel periodik unsur.

Berdasarkan tahap pendefinisian, dilihat dari wawancara guru, angket kebutuhan serta angket gaya belajar peserta didik dapat disimpulkan bahwa perlunya mengembangkan media interaktif *mobile learning* berbasis Android pada materi struktur atom dan tabel periodik unsur yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik berdasarkan kurikulum yang digunakan di MAN 2 Semarang.

2. Perancangan (*Design*)

Hasil analisis pada tahap *define* digunakan sebagai acuan peneliti dalam melakukan perancangan produk media interaktif *mobile learning* berbasis Android. Hasil tahap *define* didapatkan beberapa permasalahan yang

mendesak untuk segera dicarikan solusi. Beberapa permasalahan yang teridentifikasi adalah:

- a. Peserta didik kurang menyukai kimia, hal ini didukung dengan data hasil angket bahwa 86% peserta didik menyatakan bahwa mata pelajaran kimia merupakan mata pelajaran yang sulit.
- b. Hasil angket menunjukkan 92% peserta didik menyatakan bahwa sumber belajar yang sering digunakan adalah LKS (visual) dan LKS tersebut tidak berwarna, sedangkan 47% peserta didik mempunyai gaya belajar yang audio-visual dan menginginkan sumber belajar yang berwarna.
- c. Sebanyak 92% peserta didik mempunyai *smartphone*, hanya 43% peserta didik yang memanfaatkan *smartphone* untuk belajar kimia. Hal ini sangat disayangkan bahwa masih 53% peserta didik yang menggunakan *smartphone* hanya untuk sosial media.

Perancangan media disesuaikan dengan karakteristik peserta didik sebagai pengguna yang telah dianalisis pada *draft* rancangan produk tahap *define*. Pada langkah ini, dihasilkan *paper based* yaitu mendesain isi dan mendesain tampilan yang di mulai dengan membuat *story board* **Lampiran 10** yang digunakan untuk memperoleh gambaran isi materi, dan

bentuk tampilan serta apa saja yang akan ditampilkan pada media pembelajaran yang akan dibuat. Adapun hasil dari *paper based* dalam pembuatan media interaktif *mobile learning* sebagai berikut:

a. Apersepsi

Pada slide awal berisi apersepsi untuk menumbuhkan rasa keingintahuan peserta didik.

b. Home atau beranda

Pada slide home berisi beberapa menu, di antaranya; judul materi, nama pembuat produk, kompetensi, materi, evaluasi, dan pengaturan.

c. Menu kompetensi

Berisi tentang kompetensi yang akan dicapai pada *mobile learning*.

d. Menu materi

Berisi tentang ringkasan materi struktur atom dan tabel periodik unsur yang terdiri atas, partikel penyusun atom, nomor massa (nomor atom dan isotop), perkembangan teori atom, konfigurasi elektron, bilangan kuantum, dan tabel periodik unsur yang berupa teks, gambar, dan animasi.

e. Menu evaluasi

Berisi kuis interaktif dan soal-soal struktur atom dan tabel periodik unsur.

- f. Media interaktif *mobile learning* dilengkapi musik, penilaian, soal evaluasi berwaktu.

3. Pengembangan (*Develop*)

Karakteristik media interaktif *mobile learning* berbasis Android yang dikembangkan oleh peneliti:

- 1) Didesain untuk memudahkan peserta didik dalam memperjelas pokok materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang memiliki konsep abstrak. Oleh karena itu perlu adanya visualisasi menggunakan media interaktif *mobile learning*. Visualisasi diawali kegiatan apersepsi yang berhubungan langsung dengan kehidupan peserta didik. Hal ini didasari dari penelitian Silver (2004) yang menyatakan bahwa pentingnya menghubungkan teori dengan kehidupan sehari-hari.
- 2) Peserta didik dapat menggerakkan berbagai animasi secara bebas, sehingga dapat menambah motivasi peserta didik untuk belajar. Hal ini didasari dari penelitian Listiyorini dan Widodo (2013) yang menyatakan bahwa visualisasi dapat membantu dalam memahami konsep yang abstrak.
- 3) Media interaktif *mobile learning* didesain agar dapat dijalankan secara *offline*. Hal ini dapat

membantu peserta didik dalam menikmati fleksibilitas belajar kapanpun dan dimanapun, sebagaimana yang diungkapkan oleh Muhson (2010).

- 4) Terdapat fitur *self assessment* test soal yang harus dijawab peserta didik dan akan muncul skor nilai di akhir *test*) sehingga peserta didik dapat mengukur penguasaan konsep mereka secara pribadi.
- 5) Terdapat pengaturan *sound* yang dapat dinyalakan dan dimatikan. Hal ini didasari penelitian Hidayat (2011) Adanya musik klasik ini dapat meningkatkan konsentrasi belajar.

B. Hasil Uji Lapangan

1. Validasi Ahli (*Expert Appraisal*)

Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk. Validasi ini meliputi dua tahap yaitu validasi ahli dibidang desain dan grafis dan validasi dibidang materi kimia. Ahli validasi alidasi dibidang media yaitu bapak M. I. Faqih, M.Pd sedangkan ahli validasi dibidang kimia yaitu ibu Ulya Lathifa, M.Pd (validator 1) dan ibu Anissah Tjakrawati, S.Pd (validator 2).

Penilaian kelayakan produk dilakukan oleh validator ahli materi dan validator ahli media

menggunakan instrumen penilaian yaitu lembar validasi yang berisi beberapa aspek dan indikator yang telah ditentukan. Kritik dan saran validator digunakan sebagai dasar untuk perbaikan produk menjadi lebih baik. Berdasarkan hasil validasi media oleh ahli materi dan ahli media maka diperoleh data kualitas produk secara kuantitatif dengan menggunakan skala *likert*. Kemudian, data kuantitatif tersebut diuraikan secara kualitatif sebagaimana pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Validator	Kategori
1	Desain Media	4	Baik
2	Fungsi Media	4	Baik
3	Rekayasa Perangkat Lunak	4	Baik
4	Kualitas Tampilan	3	Cukup
5	Bahasa	5	Sangat Baik
	Keseluruhan	20	Baik

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Aspek Kriteria	Skor		Skor Rata-rata	Kategori
		V 1	V2		
1	Kelayakan Isi	21	21	21	Sangat Baik
2	Kelayakan Kebahasaan	8	8	8	Baik
3	Kelayakan Penyajian	10	8	9	Sangat Baik
	Keseluruhan		76	38	Sangat Baik

(Perhitungan lebih jelas dapat dilihat pada **Lampiran 1**)

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Tabel 4.2, Nilai yang diperoleh dari keseluruhan aspek berada pada kategori layak, menurut rumus widoyoko, sehingga media interaktif *mobile learning* yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan dalam pembelajaran, namun tetap dengan rekomendasi untuk merevisi beberapa hal.

a. Revisi berdasarkan saran dan kritik dari validator ahli materi **Lampiran 29**.

- (1) Menyederhanakan pengertian proton, elektron dan neutron.
- 2) Memberikan penjelasan pada pengisian orbital.
- 3) Menambahkan materi penyimpangan pada materi konfigurasi elektron.
- 4) Menambahkan penjelasan pada prinsip larangan pauli mengenai bilangan kuantum.

Tabel 4.3 Hasil Narasi Sebelum Dan Sesudah Revisi

Sebelum revisi	Sesudah revisi
Jika dua elektron dalam satu atom mempunyai n, l, m yang sama, (yakni kedua elektron ini berada dalam orbital atom yang sama), maka kedua elektron tersebut harus mempunyai nilai spin s yang berbeda.	Jika dua elektron dalam suatu atom mempunyai bilangan kuantum utama (n), bilangan kuantum azimuth (l), dan bilangan magnetik (m) yang sama, (yakni kedua elektron ini berada dalam orbital atom yang sama), maka kedua elektron tersebut harus mempunyai nilai spin (arah putar) yang berbeda.

- 5) Penambahan konfigurasi elektron dari gas mulia untuk meningkatkan konfigurasi elektron.
 - 6) Merubah rumus pada blok p dan blok d karena terdapat kesalahan konsep.
- b. Revisi berdasarkan saran dan kritik dari validator ahli media
- 1) Merubah ikon pada menu pengaturan, karena menggunakan ikon DNA.
 - 2) Animasi yang digunakan pada materi isobar, isotop, dan isoton tidak perlu diulangi.

2. Hasil Uji Lapangan Terbatas

Uji lapangan terbatas dilakukan pada kelas kecil terdiri atas 9 peserta didik sebagai sampel. Peserta didik tersebut terdiri dari 3 orang kategori nilai atas, 3 orang kategori nilai tengah, dan 3 orang kategori nilai bawah. Uji lapangan terbatas dilakukan untuk mendapatkan saran serta masukan dari siswa kemudian akan dievaluasi sehingga menghasilkan produk yang layak digunakan pada kelas besar.

Kegiatan uji coba terbatas dilakukan tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, peneliti memberikan soal *pre test* yang berjumlah 20 butir. Setelah mengerjakan soal *pre test*, peserta didik diperkenalkan dengan media interaktif *mobile learning*. Media interaktif

mobile learning akan digunakan sebagai media dalam pembelajaran. Materi yang dipelajari pada pertemuan pertama yaitu (1) partikel penyusun atom;(2) nomor atom dan nomor massa;(3) isotop, isoton, dan isobar. Kemudian pertemuan kedua yaitu perkembangan teori atom dan konfigurasi elektron serta peserta didik mencoba mengerjakan kuis interaktif yang tersedia pada menu evaluasi. Pertemuan ketiga peserta didik mempelajari materi bilangan kuantum dan hubungan konfigurasi elektron dengan tabel periodik unsur. Setelah peserta didik selesai mempelajari materi dengan media interaktif *mobile learning*, peserta didik kemudian diberikan soal post test sebanyak 20 soal. Hal ini dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan sebelum dan sesudah penggunaan media (Hake, 1966). Pemberian *pre test* dan *post test* bertujuan untuk mengetahui ketercapaian dari indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Rekapitulasi nilai *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Rekapitulasi Nilai *Pre Test* dan *Post Test*

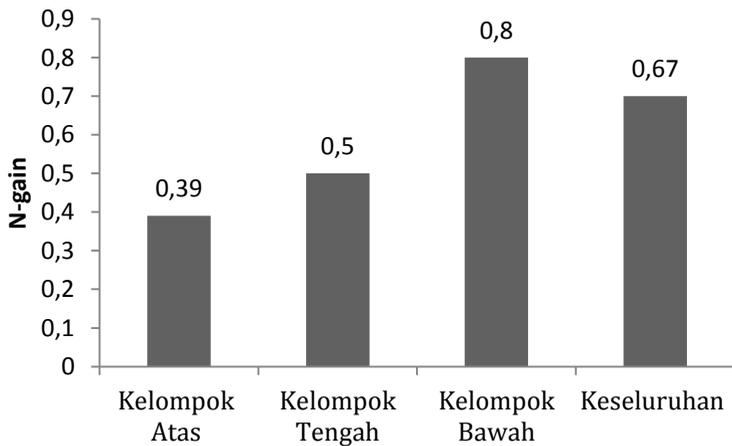
Kriteria Skor	Nilai Maksimal	Nilai Minimal	Skor Rata-rata
Pre-test	80	50	63,8
Post-test	85	75	78,4

(Perhitungan lengkap dapat dilihat pada **lampiran 21**)

Tabel 4.5 Perhitungan Nilai *N-gain*

Kelompok Akademik	<i>N-gain</i>	Kategori
Atas	0,4	Sedang
Tengah	0,5	Sedang
Bawah	0,8	Tinggi
Keseluruhan	0,67	Sedang

(Perhitungan lengkap dapat dilihat pada **lampiran 22**)

**Gambar 4.2 Grafik Perhitungan Nilai *N-gain***

Berdasarkan grafik perhitungan nilai *N-gain*, didapatkan bahwa kelompok atas memiliki nilai *N-gain* sebesar 0,39 dimana masuk dalam kategori sedang, kelompok atas memiliki nilai *N-gain* sebesar 0,5 masuk dalam kategori sedang, nilai *N-gain* kelompok bawah yaitu sebesar 0,8 dimana masuk dalam kategori Tinggi dan nilai *N-gain* keseluruhan adalah 0,67 masuk dalam kategori sedang. Selain melakukan penilaian kognitif, peneliti juga melakukan

penyebaran angket respon peserta didik terhadap media interaktif *mobile learning*. Hasil tanggapan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Interaktif *Mobile learning*

No	Aspek	Jumlah Indikator	Jumlah Skor	%	Kategori
1	Kualitas Isi	4	129	89,5%	Sangat Baik
2	Rasa Senang	2	80	84,5%	Baik
3	Motivasi	2	65	90,2%	Sangat Baik
4	Tata Bahasa	2	61	84,7%	Baik
5	Tampilan	2	63	87,5%	Sangat Baik
Keseluruhan		12	379	87,7%	Sangat Baik

C. Analisis Data

Pengembangan media interaktif *mobile learning* berbasis android materi struktur atom dan tabel periodik unsur dilakukan dengan model pengembangan 4D. Model 4D terdiri dari 4 tahap yaitu, *Define, Design, Develop dan Dessiminate*. Tahap *dessiminate* tidak lakukan karena keterbatasan waktu dan biaya.

Langkah awal dalam pembuatan media interaktif *mobile learning* berbasis android adalah analisis potensi masalah dengan mengumpulkan informasi untuk mengetahui kebutuhan peserta didik. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan apa yang dihadapi peserta didik

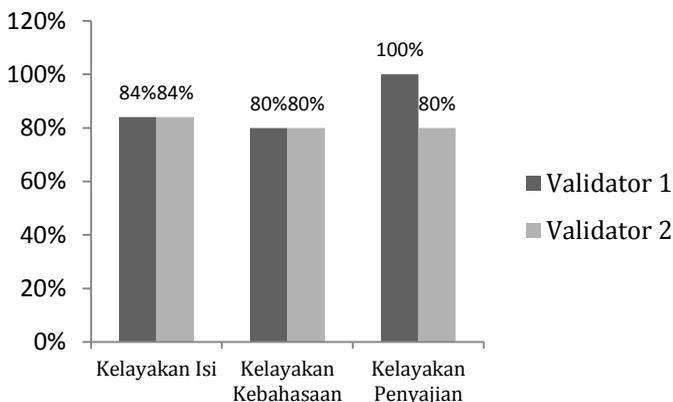
serta mengetahui solusinya. Berdasarkan potensi masalah dan pengumpulan informasi, maka diperlukan adanya media pembelajaran pendukung yang berupa media interaktif *mobile learning* yang digunakan sebagai untuk menjadi solusi alternatif dan pemecahan masalah tersebut.

Materi yang dipilih adalah struktur atom dan sistem periodik unsur. Data dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa materi struktur atom dan sistem periodik unsur memiliki nilai persentase yang paling tinggi yang dirasa sulit oleh peserta didik. Kesulitan yang dihadapi peserta didik berkaitan dengan konsep abstrak dari kedua materi tersebut. Hal ini sepadan dengan penelitian Bio dkk (2014) peserta didik menyatakan bahwa materi struktur atom dan sistem periodik unsur merupakan materi pembelajaran kimia yang bersifat kompleks dan abstrak. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Widiyowati (2014) bahwa materi struktur atom dan tabel periodik unsur merupakan materi yang dirasa sulit oleh peserta didik karena materi struktur atom dan tabel periodik unsur memiliki beberapa karakteristik, diantaranya 1) bersifat abstrak, yaitu tentang elektron, proton, neutron, isotop, isobar, isoton, dan model atom, 2) pemahaman konsep, yaitu pada aturan konfigurasi dan teori atom, 3) penerapan konsep, yaitu mengkonfigurasi elektron beberapa atom.

Analisis selanjutnya mengenai gaya belajar peserta didik, berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa gaya belajar peserta didik rata-rata audio-visual. Munir (2008) menyatakan bahwa penggunaan multimedia akan memberikan rangsangan yang lebih baik dengan terintegrasinya media audio-visual. Penggunaan media audio-visual lebih efektif daripada media visual dan media audio (Ghaedsharafi dan Sadegh, 2012). Namun, media yang digunakan selama ini adalah LKS (visual). Hal ini yang menjadi salah satu dasar mengapa peneliti ingin mengembangkan produk media audio-visual. Media audio-visual ini ditanamkan pada *smartphone* yang memiliki basis android. Hal ini didasari dari hasil tahap define, dimana mayoritas 92% peserta didik memiliki *smartphone* berbasis android. Selain itu, penelitian dari Han dan Shin (2016) menunjukkan bahwa penggunaan *mobile learning* secara positif memberikan pengaruh terhadap prestasi akademik peserta didik. Keuntungan dari *mobile learning* yaitu ketersediaan materi ajar dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi terlihat lebih menarik (Listyorini dan Widodo, 2013). Untuk mengembangkan media dipilih beberapa *software* yang mendukung dalam pengembangan media interaktif *mobile learning* berbasis android adalah *Adobe Flash CC 2015*. Sistem operasi yang digunakan pada media interaktif *mobile learning* adalah berbasis android. Hal

ini didasari angket kebutuhan peserta didik dimana sebanyak 92% peserta didik mempunyai *smartphone* berbasis android.

Desain awal yang telah dikembangkan pada tahap *design* divalidasi oleh 3 validator ahli yang terdiri dari 2 validator ahli materi dan satu validator ahli media. Hasil validasi ahli terhadap media interaktif *mobile learning* mendapatkan saran dan masukan **Lampiran 27**.

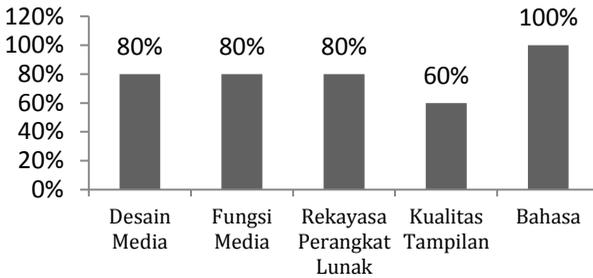


Gambar 4.3 Hasil Persentase Keidealan oleh Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 4.19 menunjukkan bahwa media interaktif *mobile learning* memperoleh kriteria sangat layak dari validator 1 dan validator 2 yang telah memenuhi komponen kelayakan isi, kelayakan kebahasaan dan kelayakan penyajian. Komponen penilaian media yang pertama yaitu kelayakan isi berada dalam kategori Sangat

Baik. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP, 2014) kelayakan isi mencakup kesesuaian dengan KI dan KD, kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik dan keakuratan materi. Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) kurikulum 2013. Komponen yang kedua yaitu kelayakan kebahasaan, penilaian komponen kelayakan kebahasaan terdiri atas kejelasan informasi dan keterbacaan. Hasil penilaian validator 1 dan validator 2 dalam komponen kelayakan kebahasaan adalah Sangat Baik. Bahasa yang baik didasarkan pada penggunaan bahasa yang mudah dipahami dengan ketetapan tata bahasa yang digunakan serta konsistensi penggunaan istilah maupun simbol kimia (Dadari dan Novita, 2013). Berdasarkan penilaian komponen kelayakan penyajian oleh validator 1 dan validator 2 berada dalam kategori sangat baik. Penyajian yang dilakukan secara konsisten, runtut dan bersistem membuat materi mudah dipahami dan menumbuhkan motivasi peserta didik (Kurniasari, Rusilowati dan Subekti, 2014). Komponen kelayakan penyajian yang pertama yaitu penyajian pembelajaran. Penyajian materi bersifat mengajak peserta didik atau partisipatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniasari, Rusilowati dan Subekti (2014) bahwa penyajian materi mudah dipahami oleh peserta didik dengan menggunakan kalimat yang sederhana dan lugas sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

Komponen kelayakan penyajian materi yang kedua yaitu urutan penyajian. Sistematika media disajikan lengkap dan keruntutan konsep. Materi yang disusun dalam media interaktif *mobile learning* dikembangkan sesuai silabus kurikulum 2013, diantaranya: 1) Partikel penyusun atom; 2) Nomor atom dan nomor massa; 3) Isotop; 4) Perkembangan model atom; 5) Konfigurasi elektron dan diagram orbital; 6) Bilangan kuantum; 7) Hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Martin (2012) yang menyatakan bahwa pola penyajian suatu bahan ajar akan dinilai baik apabila materi disajikan secara konsisten, sistematis dan runtut sehingga mampu membantu peserta didik dalam memahami isi media. Hal ini diperkuat dengan hasil tanggapan peserta didik 89,5% bahwa media interaktif *mobile learning* mudah dipahami. Hasil penilaian kelayakan penyajian pada media interaktif *mobile learning* mendapatkan persentase yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelayakan isi dan kelayakan kebahasaan. Hal ini sepadan dengan hasil respon peserta didik, bahwa peserta didik termotivasi menggunakan media interaktif *mobile learning* karena penyajian yang menarik dan mudah digunakan.



Gambar 4.4 Hasil Persentase Keidealan Validator Ahli Media

Berdasarkan Gambar 4.20 menunjukkan bahwa media interaktif *mobile learning* memperoleh kriteria layak dan boleh digunakan setelah revisi kecil. Masukan dan saran yang diberikan oleh validator yaitu: (1) merubah ikon DNA pada menu pengaturan, (2) animasi yang digunakan pada materi isobar, isotop dan isoton tidak perlu diulangi.

Komponen penilaian pertama yaitu desain media berada dalam kategori Baik. Aspek yang terdapat dalam komponen desain media diantaranya: 1) kesesuaian menu utama dengan konsep; 2) tampilan background; 3) komposisi gambar, animasi; 4) tampilan yang proporsional. Menurut Munir (2008), penggunaan multimedia akan memberikan rangsangan yang lebih baik dengan terintegrasinya media

audio dan visual. Komponen penilaian yang kedua yaitu fungsi media, komponen fungsi media berada dalam kategori Baik. Menurut Akbar (2013), fungsi media terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik pada saat belajar.

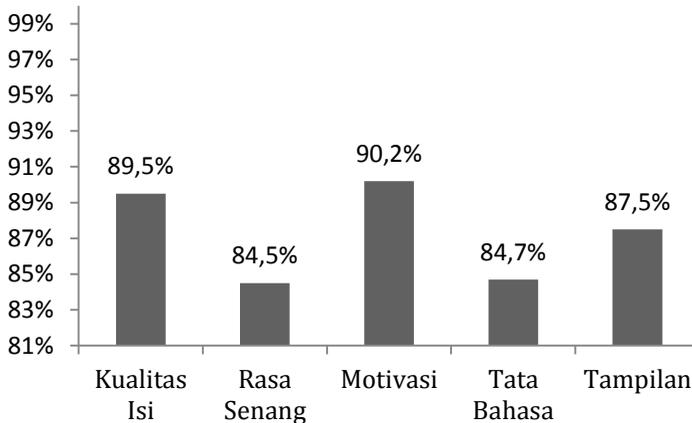
Komponen rekayasa perangkat lunak berada dalam kategori Baik, dimana rekayasa perangkat lunak mencakup peluang pengembangan media terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Hal ini sepadan dengan pernyataan Uno dan Lamatenggo (2011) bahwa pemanfaatan kemajuan IPTEK secara bijaksana dapat membantu meningkatkan kualitas dan jangkauan pendidikan. Penilaian komponen kualitas tampilan berada dalam kategori Cukup. Penilaian komponen kualitas tampilan mendapatkan skor 3 dikarenakan terdapat masukan terhadap media interaktif *mobile learning* yang harus direvisi kecil. Penilaian komponen yang terakhir yaitu komponen bahasa. Komponen yang kedua yaitu komponen bahasa, penilaian komponen bahasa terdiri atas penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami. Hasil penilaian dalam komponen bahasa adalah Sangat Baik. Bahasa yang baik didasarkan pada penggunaan bahasa yang mudah dipahami dengan ketetapan tata bahasa yang digunakan serta konsistensi penggunaan istilah maupun simbol kimia (Dadari dan Novita, 2013). Berdasarkan penilaian secara keseluruhan dari validator media, dapat

disimpulkan bahwa media interaktif *mobile learning* layak digunakan dalam uji coba kelas kecil.

1. Hasil Uji Terbatas

Uji lapangan terbatas dilakukan pada kelas kecil yang terdiri dari 9 peserta didik sebagai sampel. Peserta didik tersebut terdiri dari 3 orang kelompok atas, 3 orang kategori kelompok tengah dan 3 orang kategori kelompok bawah. Pada uji coba terbatas, peserta didik diberikan soal *pre test* dan *post test*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian dari indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Hasil dari perhitungan nilai *pre test* dan *post test* pada Tabel 4.6, di dapatkan bahwa skor rata-rata *pre test* yaitu 64 dan skor rata-rata nilai *post test* sebesar 78,4. Hal ini sepadan pernyataan Han & Shin (2016) bahwa penggunaan *mobile learning* dapat meningkatkan prestasi akademik peserta didik. Keberhasilan pemahaman peserta didik dihitung dengan rumus *N-gain*. Berdasarkan Tabel 4.7 perhitungan nilai *N-gain* kelompok atas sebesar 0,4 berada dalam kategori sedang, kelompok tengah sebesar 0,5 berada pada kategori sedang, kelompok bawah mendapatkan nilai *N-gain* sebesar 0,8 dimana masuk dalam kategori tinggi dan rata-rata perhitungan nilai *N-gain* keseluruhan didapatkan hasil sebesar 0,67 dengan kriteria sedang. Perhitungan nilai *N-gain* pada kelompok atas dan kelompok tengah berada dalam kategori sedang, hal ini dikarenakan hasil nilai *pre test*

sebagian peserta didik sudah tinggi sehingga selisih nilai *pre test* dan *post test* kecil. Selain melakukan penilaian kognitif, peneliti juga melakukan penyebaran angket respon peserta didik. Hasil tanggapan dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.5 Hasil Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Interaktif *Mobile learning*

Hasil skor tanggapan peserta didik terhadap media interaktif *mobile learning* menunjukkan bahwa komponen motivasi menghasilkan skor tertinggi sebesar 90,2%. Sepadan dengan hasil angket gaya belajar peserta didik dimana rata-rata gaya belajar peserta didik adalah audio-visual. Adanya media interaktif *mobile learning* membuat peserta didik semangat untuk belajar (Hwang & Chang, 2011).

Angket tanggapan yang diberikan peserta didik pada komponen kualitas isi memperoleh skor yang cukup tinggi

yaitu sebesar 89,5%. Hasil tanggapan peserta didik menyatakan bahwa penyajian materi struktur atom dan sistem periodik unsur mudah dipahami serta bermanfaat bagi peserta didik. Pada komponen Tampilan, peserta didik memberikan tanggapan sebesar 87,5% yang menyatakan bahwa tampilan media interaktif *mobile learning* menarik. Hasil tanggapan peserta didik pada komponen rasa senang mendapatkan persentase sebesar 84,5%, sedangkan komponen bahasa mendapatkan persentase sebesar 84,7%. Berdasarkan hasil analisis keseluruhan tanggapan peserta didik terhadap media interaktif *mobile learning* didapatkan persentase sebesar 87,7% termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB). Hal ini menunjukkan bahwa media interaktif *mobile learning* layak digunakan dalam pembelajaran. Media interaktif *mobile learning* yang telah dikembangkan juga mudah dipelajari karena adanya visualisasi konsep yang abstrak dan fleksibilitas media yang memudahkan peserta didik dalam menggunakannya.

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Setelah mendapatkan masukan dan saran dari para ahli, maka dihasilkan desain media interaktif *mobile learning* pada materi stuktur atom dan sistem periodik unsur sebagai berikut:

1. Slide Apersepsi

Slide apersepsi dibuat dengan tampilan yang menarik dimana terdapat gambar kapur yang dipotong-potong sampai tidak dapat dibagi lagi. Apersepsi tersebut menjelaskan bahwa kapur jika dipotong terus menerus akan menjadi butiran kecil yang tidak dapat dibagi lagi atau disebut atom **Lampiran 32.**

2. Menu Awal

Menu awal menampilkan lima sub menu diantaranya: menu kompetensi, materi, evaluasi, petunjuk, dan pengaturan **Lampiran 32.**

3. Menu kompetensi

Menu kompetensi berisi cakupan kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik. Kompetensi dasar yang dibuat disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan di MAN 2 Semarang yaitu kurikulum 2013 **Lampiran 32.**

4. Menu materi

Menu materi berisi materi yang akan disampaikan dalam pembelajaran yaitu, 1) partikel penyusun atom; 2) nomor atom dan nomor massa, isotop, isoton, dan isobar; 3) perkembangan model atom; 4) konfigurasi elektron dan diagram orbital; 5) bilangan kuantum dan bentuk orbital; 6) hubungan

konfigurasi elektron dengan tabel periodik unsur

Lampiran 32.

5. Menu Evaluasi

Tujuan evaluasi adalah untuk mengukur sejauh mana tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari **Lampiran 32.**

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji lapangan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Isi dan rancangan media media interaktif *mobile learning* berbasis Android meliputi halaman apersepsi, Kompetensi Dasar, petunjuk penggunaan tombol, materi, dan evaluasi. Media pembelajaran ini menggunakan *software Adobe Flash CC 2015* yang isi materinya.
2. Kualitas media interaktif *mobile learning* berbasis android berdasarkan penilaian validator ahli media masuk dalam kategori Baik (B) dengan persentase keidealan 80%. Sedangkan kualitas media interaktif *mobile learning* berbasis android berdasarkan ahli materi masuk dalam kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan 84,44% sehingga dapat disimpulkan bahwa media interaktif *mobile learning* layak digunakan. Hal ini diperkuat dengan hasil uji coba kelas kecil didapatkan nilai *N-gain* rata-rata sebesar 0,67 dimana masuk dalam kategori sedang dan tanggapan peserta didik terhadap kualitas media interaktif *mobile learning* berbasis android dengan kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase 87,7%.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan media interaktif *mobile learning* berbasis Android, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Media pembelajaran perlu diterapkan pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya.
2. Media pembelajaran perlu dikembangkan pada materi kimia yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Fajar Interpretama Offset.
- Arsyad, Azhar. 2017. *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Champbell, Don. 2011. *Efek Mozart*. Jakarta: Gramedia.
- Chang, Raymond. 2003. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Ebbing, Darrell D. Dan Gammon, Steven D. 2007. *General Chemistry*.
- Effendi, Empy dan Hartono Zhuang. 2005. *E-Learning Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ghaedsharafi, Maliheh dan Mohammad Sadegh Bagheri. 2012. "Effects of Audiovisual, Audio, and Visual Presentations on EFL Learners Writing Skill. *International Journal of English Linguistics*. Vol. 2, No. 2; April 2012
- Gwo-Jen Hwang dan Hsun-Fang Chang. 2011. A formative assessment-based *Mobile learning* approach to improving the learning attitudes and achievements of students. (*Computers & Education* 56 (2011) 1023–1031)

- Hake, R. R. 1999. Analyzing Change/Gain Scores. Dept. Of Phsics Indiana University. Diunduh dari <http://www.physics.indiana.edu> tanggal 07-01-2018
- Hidayat, Rizal, Adhy Satriyo, dan Wirawan Panji Wisnu. 2013. Perancangan dan Pembuatan *Mobile learning* Interaktif Berbasis Android dengan Metode Personal Extreme Programming. Informatika. Undip.
- Insook Han dan Won Sug Shin. 2016. The Use of a Mobile Learning Management System and Academic Achievement of Online Students. (*Computers & Education 2016.07.003*).
- Irawan, Rony. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Kimia SMA/MA dengan Mobile learning Berbasis Android Pada Materi Konfigurasi Elektron dan Sistem Periodik Unsur*. Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- Jespersen, Neil D., Brady James E., dan Hyslop, Alison. 2012. Chemistry The Molecular Natur of Matter.
- Jauhari, Jaidan. 2009. Studi Terhadap Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran MIPA di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009.
- Komsiyah, Indah. 2012. Belajar dan Pembelajaran. Yogyakarta: Teras.
- Kurniasari, D. A. Rusilowati, A., & Subekti, N. 2014. Pengembangan Buku Suplemen IPA Terpadu dengan Tema Pendengaran Kelas VII. *Unnes Science Education Journal*. 3(2):462-467.
- Kustandi, Cecep dan Sutjipt, Bambang. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

- Listyorini, Tri dan Widodo, Anteng. 2013. Perancangan *Mobile learning* Mata Kuliah Sistem Operasi Berbasis Android. Jurnal. (Vol 3 No 1 April 2013 ISSN: 2252-4983)
- Lubis, Isma Ramadhani, Solihah Mar'atus dkk. 2015. *Pengembangan Media Mobile learning "CHEMONDRO" berbasis Android Sebagai Suplemen Belajar Peserta didik SMA*. Prosiding. Seminar Nasional Pendidikan Sains.
- Martin, Putut. 2012. Pengembangan Bahan Ajar Science Entrepreneurship Berbasis Hasil Penelitian untuk Mendukung Program Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 2(29):101-108.
- Meier R., 2009, "Professional Android Application Development", Indianapolis, Indiana, United States of America: Wiley Publishing, Inc.
- Muhson, Ali. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. VIII. No. 2- Tahun 2010.
- Mulyono. 2012. Strategi Pembelajaran (Menuju Efektivitas Pembelajaran di Abad Global). Malang:UIN Maliki Press.
- Munir. 2008. *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Rusman, Kurniawan, Deni dan Riyana, Cegi. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Rajagrafindo.
- Sari, Ratna Almira, Saputro, Sulistyoy, dan Catur, Agung Nugroho. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog untuk Materi Struktur Atom dan

Sistem Periodik Unsur SMA kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*. Vol (3).

Silver, Cindy E.H. 2004. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*. 16 (3): 235-236.

Sinaga, Kiki Rizky Muslimun. 2010. Pengembangan Aplikasi Sitem Periodik Unsur Kimia pada Ponsel Menggunakan J2ME. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Stat Counter. 2018. *Mobile Operating System Market Share in Indonesia from July 2017 to Juny 2018*.<http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet-console/worldwide/#monthly-201707-201806> (diakses 9 Juli 2018 pukul 19:30 WIB)

Sudijono, Anas. 2012. *Pengantar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Sugiyono. 2012. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)* Bandung: Alfabeta

Sunarya, Yayan. 2010. *Kimia Dasar 1*. Bandung: Yrama widya.

Supardi, Kasmadi Imam dan Putri, Indraspuri Rahning. Pengaruh Penggunaan Artikel Kimia Dari Internet Pada Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol.4, No.1, 2010, hlm 574-581.

Suryani, Nunuk dan Leo Agung. 2012. Strategi belajar mengajar. Yogyakarta: Ombak.

- Syukur, Fattah. 2008. *Teknologi Pendidikan*. Semarang: Rasail Media Grup.
- Thiagarajan, Sivasailam, dkk. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Timbowo, Deify. 2016. Manfaat Penggunaan *Smartphone* Sebagai Media Komunikasi. *E-journal "Acta Durna"* Volume V. No.2 tahun 2016.
- Tro, Nivaldo J. 2010. *Principle of Chemistry: a molecular approach*.
- Uno, Hamzah dan Lamatenggo, Nina. 2011. *Teknologi Komunikasi dan Informasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Patmanthara, Syaad.2012. Analisis Pelaksanaan Uji Onlin Pada Kompetensi Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) dan Kesiapan Infrastruktur di SMA Kota Malang. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Volume 19, No. 1.
- Widiyowati, Iis Intan. 2014. Hubungan Pemahaman Konsep Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur Dengan Hasil Belajar Kimia Pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia. *Pancaran*, Vol 3, No.4, hal 99-116.
- Widoyoko, Eko Putro. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wirawan, I Made Agus dan Patnaya, I Gede. 2011. Pengembangan Desain Pembelajaran Mobile Learning Management System Pada Materi Pengenalan Komponen Jaringan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 5(3), 314-324.

Yaumi, Muhammad. 2013. Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran. Jakarta: Kencana.

Zuliana dan Irwan Padli. (2013). Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android. Jurnal. IAIN Sumatera Utara.

Lampiran 1 Silabus Pembelajaran

Mata Pelajaran : KIMIA
Satuan Pendidikan :
Kelas / Semester : X/1-2
Tahun Pelajaran :

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Sumber Belajar	Penilaian
3.1 Memahami metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamana	Metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, sertaperan	3.1.1 Mengidentifikasi Metode ilmiah, hakikat ilmu Kimia, keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium, serta peran Kimia dalam	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati produk-produk dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: sabun, detergen, pasta gigi, shampo, kosmetik, obat, 	6 JP	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Buku paket,</i> ○ Bahan tayang (ppt) ○ Video tentang keselamatan kerja 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tertulis ○ Praktik

<p>nKimia di laboratorium, serta peran kimia dalam kehidupan</p> <p>4.1 Menyajikan hasil rancangan dan hasil percobaan ilmiah</p>	<p>Kimia dalam kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode ilmiah • Hakikat ilmu Kimia • Keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium • Peran Kimia dalam kehidupan 	<p>3.1.2 Menjelaskan hakikat ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari melalui motivasi gambaran penjelasan guru.</p> <p>3.1.3 Menerapkan peranan kimia dalam kehidupan sehari-hari melalui produk-produk kimia yang ditunjukkan oleh guru.</p> <p>3.1.4 Menjelaskan</p>	<p>susu, keju, mentega, minyak goreng, garam dapur, asam cuka, dan lain lain yang mengandung bahan kimia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengunjungi laboratorium untuk mengenal alat-alat laboratorium kimia dan fungsinya serta mengenal beberapa bahan kimia dan sifatnya (mudah 			
---	---	---	--	--	--	--

		<p>langkah-langkah metode ilmiah dalam menyelesaikan masalah disekitar lingkungan</p> <p>3.1.5 Menjelaskan cara-cara bekerja di laboratorium</p> <p>4.1.1 Mempresentasikan hasil pengamatan mengenai hakikat ilmu kimia dan peranannya dalam kehidupan serta metode ilmiah</p>	<p>meledak, mudah terbakar, beracun, penyebab iritasi, korosif, dan lain-lain).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas cara kerja ilmuwan kimia dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode ilmiah (membuat hipotesis, melakukan percobaan, dan menyimpulkan) 			
--	--	--	---	--	--	--

		dan keselamatan kerja di laboratorium melalui tes refleksi	<ul style="list-style-type: none">• Merancang dan melakukan percobaan ilmiah, misalnya menentukan variabel yang mempengaruhi kelarutan gula dalam air dan mempresentasikan hasil percobaan.• Membahas dan menyajikan hakikat ilmu Kimia• Mengamati dan membahas gambar atau video orang			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>yang sedang bekerja di laboratorium untuk memahami prosedur standar tentang keselamatan dan keamanan kimia di laboratorium.</p> <ul style="list-style-type: none">• Membahas dan menyajikan peran Kimia dalam penguasaan ilmu lainnya baik ilmu dasar, seperti biologi,			
--	--	--	--	--	--	--

			astronomi, geologi, maupun ilmu terapan seperti pertambangan, kesehatan, pertanian, perikanan dan teknologi.			
3.2 Memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan mekanika gelombang	Struktur Atom dan Tabel Periodik <ul style="list-style-type: none"> • Partikel penyusun atom • Nomor atom dan nomor 	3.2.1 Menyebutkan partikel-partikel penyusun atom 3.2.2 Menjelaskan konfigurasi electron berdasarkan Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan bahwa atom tersusun dari partikel dasar, yaitu elektron, proton, dan neutron serta proses penemuannya. • Menganalisis 	24 JP	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Buku paket,</i> ○ Bahan tayang (ppt) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tertulis ○ Unjuk kerja
3.3 Memaha						

<p>mi cara penulisan konfigurasi electron dan pola konfigurasi electron terluar untuk setiap golongan dalam table periodik</p> <p>3.4 Menganalisis kemiripan sifat unsur</p>	<p>massa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isotop • Perkembangan model atom • Konfigurasi elektron dan diagram orbital • Bilangan kuantum dan bentuk orbital. • Hubungan Konfigur 	<p>mekanika gelombang.</p> <p>3.2.3 Menerapkante ori atom Dalton, Thomson, Rutherford, dan Bohr</p> <p>3.3.1 Menentukan nomor massa suatu unsur serta Isotop, isobar, isoton</p> <p>3.3.2 Menyebutkan partikel-partikel penyusun atom</p> <p>3.3.3 Menentukan nomor atom suatu unsur</p> <p>3.4.1 Menerapkan</p>	<p>dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa, dan isotop berkaitan dengan jumlah partikel dasar penyusun atom.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan dan menggambarkan model-model atom menurut Dalton, Thomson, Rutherford, 			
--	---	--	---	--	--	--

<p>dalam golongan dan keperiodikannya</p>	<p>asi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabel periodik dan sifat keperiodikan unsur 	<p>nomor atom dan nomor massa beberapa unsur dalam tabel periodik untuk menentukan jumlah elektron, proton dan netron unsur tersebut</p> <p>3.4.2 Menyesuaikan partikel penyusun atom dengan nomor atom dan nomor massa suatu unsur</p>	<p>Bohr, dan mekanika kuantum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas penyebab benda memiliki warna yang berbeda-beda berdasarkan model atom Bohr. • Membahas prinsip dan aturan penulisan konfigurasi elektron dan menuliskan konfigurasi elektron dalam bentuk 			
---	---	---	---	--	--	--

<p>4.2 Menggunakan model atom untuk menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan</p> <p>4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik</p>		<p>4.2.1 Merancang kedudukan electron dalam kulit atom menurut teori Dalton, Thomson, Rutherford, dan Bohr</p> <p>4.3.1 Menggantikan nomor atom dan nomor massa beberapa unsur dalam tabel periodik dan menentukan jumlah elektron, proton dan</p>	<p>diagram orbital sertame nentukan bilangan kuantum dari setiap elektron.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati Tabel Periodik Unsur untuk menunjukkan bahwa unsur-unsur dapat disusun dalam suatu tabel berdasarkan sifat unsur. • Membahas perkembangan sistem 			
---	--	--	--	--	--	--

<p>dan sifat-sifatnya berdasarkan konfigurasi elektron</p> <p>4.4 Menalar kemiripan dan keperiodikan sifat unsur berdasarkan data sifat-sifat periodik unsur</p>		<p>netron unsur tersebut</p> <p>4.4.1 Mempertajam dengan mempresentasikan nomor atom dan nomor massa beberapa unsur dalam tabel periodik untuk menentukan jumlah elektron, proton dan netron unsur tersebut</p>	<p>periodik unsur dikaitkan dengan letak unsur dalam Tabel Periodik Unsur berdasarkan konfigurasi elektron.</p> <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 			
--	--	---	---	--	--	--

			<p>keelektronegatifan) berdasarkan data sifatkeperiodikan unsur.</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyimpulkan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron dan memperkirakan sifat fisik dan sifat kimia unsur tersebut.• Membuat dan menyajikan karya yang berkaitan dengan model			
--	--	--	--	--	--	--

			atom, Tabel Periodik Unsur, atau grafik keperiodikan sifat unsur.			
3.5 Membandingkan ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan kovalen koordinasi, dan ikatan logam serta kaitannya dengansif	Ikatan Kimia, Bentuk Molekul, dan Interaksi Antarmolekul <ul style="list-style-type: none"> • Susunan elektron stabil • Teori Lewis tentang 	3.5.1 Mendeskripsikan proses terbentuknya ikatan ion 3.5.2 Mendeskripsikan proses terbentuknya ikatan kovalen tunggal, rangkap dua, dan rangkap tiga 3.5.3 Mengkaji literatur tentang	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati sifat beberapa bahan, seperti: plastik, keramik, dan urea. • Mengamati proses perubahangaramdangulaakibat pemanasanserta membandingkan hasil. • Menyimak teori Lewis tentang 	24 JP	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Buku paket,</i> ○ Bahan tayang (ppt) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tertulis ○ Unjuk kerja

<p>at zat</p> <p>3.6 Menentukan bentuk molekul dengan menggunakan kateorit olakanpa sangan elektron kulit valensi(V SEPR) atau Teori Domain Elektron</p> <p>3.7 Menentukan</p>	<p>ikatan kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ikatan ion dan ikatan kovalen • Senyawa kovalen polar dan nonpolar . • Bentuk molekul • Ikatan logam • Interaksi antarpartikel 	<p>kestabilan unsure (kaidah duplet dan oktet)</p> <p>3.6.1 Menjelaskan bentuk molekul suatu senyawa berdasarkan teori pasangan electron dan teorihibridisasi</p> <p>3.6.2 Menerapkan bentuk molekul suatu senyawa berdasarkan teori pasangan electron dan teorihibridisasi</p>	<p>ikatan dan menuliskan struktur Lewis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimakpenjelasantentangperbedaansifatsenyawa ion dansenyawakovalen. • Membandingkan proses pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen. • Membahasdan membandingkan proses pembentukan ikatan kovalen tunggaldanikata 			
--	--	---	---	--	--	--

<p>interaksi antar partikel (atom, ion, dan molekul) dan kaitannya dengan sifat fisik zat</p>		<p>3.6.3 i Memilah proses terjadinya bentuk molekul dari beberapa senyawa dengan menggunakan teori pasangan electron</p> <p>3.7.1 Menjelaskan bentuk molekul, sifat fisik senyawa dan gaya antar molekul</p> <p>3.7.2 Mengelompokkan larutan kedalam</p>	<p>n kovalen rangkap.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas adanyamolekul yang tidakmemenuhi aturanoktet. • Membahas proses pembentukan ikatan kovalen koordinasi. • Membahas ikatan kovalen polar dan ikatan kovalen nonpolar serta senyawa polar dan senyawa nonpolar. 			
---	--	--	---	--	--	--

		larutan polar dan non polar berdasarkan sifat kepolaran senyawa	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan ke polaran beberapa senyawa dikaitkan dengan perbedaan keelektronegatifan unsur-unsur yang membentuk ikatan. • Membahas dan memperkirakan bentuk molekul berdasarkan teori jumlah pasangan elektron di sekitar inti atom 			
4.5 Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen (berdasarkan		4.5.1 Menyesuaikan struktur Lewis pada beberapa unsur				
		4.5.2 Merancang terbentuknya ikatan ion				
		4.5.3 Menyajikan hasil analisis perbandingan perbedaan pembentukan ikatan kovalen tunggal dan rangkap				

<p>titik leleh, titik didih, daya hantar listrik, atau sifat lainnya)</p> <p>4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan</p>		<p>4.6.1 Mengelompokkan bentuk molekul berdasarkan tipe hibridisasinya</p> <p>4.6.2 Merancang bentuk molekul jika diketahui tipe hibridisasinya</p> <p>4.6.3 Mengklasifikasikan hubungan bentuk molekul dengan kepolaran senyawa</p> <p>4.7.1 Menyimpulkan</p>	<p>dan hubungannya dengan kepolaran senyawa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan memaparkan model bentuk molekul dari bahan-bahan bekas, misalnya gabus dan karton, atau perangkat lunak kimia. • Mengamati kekuatan relatif paku dan tembaga dengan diameter yang sama dengan 			
---	--	--	---	--	--	--

<p>an sekitar atau perangkat lunak kimia</p> <p>4.7 Menalar sifat-sifat zat di sekitar kita dengan menggunakan prinsip interaksi antarpartikel</p>		<p>gejala-gejala kepolaran senyawa dalam berbagai larutan berdasarkan hasil pengamatan disekitar kita</p> <p>4.7.2 Mempresentasikan sifat-sifat zat disekitar kita dengan menggunakan prinsip interaksi antarpartikel</p>	<p>cara membenturkan kedua logam tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan menganalisis sifat-sifat logam dikaitkan dengan proses pembentukan ikatan logam. • Menyimpulkan bahwa jenis ikatan kimia berpengaruh kepada sifat fisik materi. • Mengamati dan menjelaskan perbedaan bentuk tetesan 			
--	--	---	---	--	--	--

			<p>air di atas kaca dan di atas kaca yang dilapisi lilin.</p> <ul style="list-style-type: none">• Membahas penyebab air di atas daun talas berbentuk butiran.• Membahas interaksi antar molekul dan konsekuensinya terhadap sifat fisik senyawa.• Membahas jenis-jenis interaksi antar molekul(gaya London, interaksi dipol-			
--	--	--	--	--	--	--

			dipol, dan ikatan hidrogen) serta kaitannya dengan sifat fisik senyawa.			
3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui	Larutan Elektrolit dan Larutan Nonelektrolit -	3.8.1 Menjelaskan jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat serta menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar. 3.8.2 Menganalisis gejala-gejala hantaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar binatang yang tersengat aliran listrik ketika banjir • Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat elektrolit beberapa larutan yang adadi 	9 JP	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Buku paket,</i> ○ Bahan tayang (ppt) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tulis ○ Praktik

<p>perancangan dan pelaksanaan percobaan</p>		<p>dalam berbagai jenis larutan berdasarkan data pengamatan.</p> <p>3.8.3 Menganalisis larutan ke dalam kelompok larutan elektrolit dan nonelektrolit.</p> <p>3.8.4 Menjelaskan penyebab larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik.</p> <p>3.8.5 Menjelaskan bahwa larutan elektrolit dapat</p>	<p>lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium serta melaporkan hasil percobaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya. • Menganalisis jenis isikatankimiada nsifatelektrolits 			
--	--	---	---	--	--	--

		<p>berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar.</p> <p>3.8.6 Mengidentifikasi ciri-ciri hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil pengamatan</p> <p>4.8.1 Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat elektrolit beberapa</p>	<p>uatuzatsertame nyimpulkanbah walarutanelektrolitdapatberupa senyawa ion atausenyawakovalen polar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahasdan menyimpulkanfungsilarutanelektrolitdalamtubuhmanusiasertacaramengatasikekuranganelektrolitdalamtubuh. 			
--	--	---	--	--	--	--

		<p>larutan yang adadi lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium serta melaporkan hasil percobaan.</p> <p>4.8.2 Mengelompokkan larutan ke dalam elektrolitkuat, elektrolit lemah, dan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya</p>				
3.9 Menentu	Reaksi	3.9.1 Menjelaskan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati 	18 JP	○ <i>Buku</i>	○ Ter

<p>kan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi serta penamaan senyawa</p> <p>4.9 Membedakan reaksi yang melibatkan dan</p>	<p>Reduksi dan Oksidasi serta Tata nama Senyawa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion • Perkembangan reaksi reduksi-oksidasi • Tata nama senyawa 	<p>konsep reaksi oksidasi dan reduksi berdasarkan penggabungan dan pelepasan oksigen</p> <p>3.9.2 Menjelaskan konsep reaksi oksidasi reduksi berdasarkan pelepasan dan penerimaan electron</p> <p>3.9.3 Menjelaskan konsep reaksi oksidasi reduksi berdasarkan perubahan</p>	<p>reaksi oksidasi melalui perubahan warna pada irisan buah (apel, kentang, pisang) dan karat besi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan mengenai penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion. • Membahas perbedaan reaksi reduksi dan reaksi oksidasi 		<p><i>paket</i>,</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bahan tayang (ppt) 	<p>tulis</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Praktik
---	---	--	---	--	---	--

<p>tidak melibatkan perubahan bilangan oksidasi melalui percobaan</p>		<p>bilangan oksidasi</p> <p>3.9.4 Menjelaskan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi;</p> <p>3.9.5 Menganalisis bilangan oksidasi atom unsur dalam</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi reaksi reduksi dan reaksi oksidasi. • Mereaksikan logam magnesium dengan larutan asam klorida encer di dalam tabung reaksi yang ditutup dengan balon. • Mereaksikan padatan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida encer di dalam tabung reaksi 			
---	--	--	--	--	--	--

		<p>senyawa atau ion;</p> <p>3.9.6 Menganalisis oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks;</p> <p>3.9.7 Mengidentifikasi nama senyawa menurut IUPAC.</p> <p>3.9.8 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan reaksi oksidasi.</p> <p>4.9.1 Mereaksikan logam magnesium dengan larutan asam klorida</p>	<p>yang ditutup dengan balon.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan dan menyimpulkan kedua reaksi tersebut. • Membahas penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC. • Menentukan nama beberapa senyawa sesuai aturan IUPAC. 			
--	--	---	---	--	--	--

		<p>encer di dalam tabung reaksi yang ditutup dengan balon.</p> <p>4.9.2 Mereaksikan padatan natrium hidroksida dengan larutan asam klorida encer di dalam tabung reaksi yang ditutup dengan balon</p>				
3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia,	Hukum-hukum Dasar Kimia dan Stoikiometri	3.10.1 Menyebut menunjukkan data nomor atom dan nomor massa.	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati demonstrasi reaksi larutan kalium iodida dan larutan 	21 JP	<ul style="list-style-type: none"> <i>Buku paket,</i> Bahan tayang (ppt) 	<ul style="list-style-type: none"> Terulis Praktik

<p>konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia</p> <p>4.10 Mengolah data terkaithukum-hukum dasar kimia,</p>	<p>i</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum-hukum dasar kimia • Massa atom relatif (Ar) dan Massa molekul relatif (Mr) • Konsep mol dan hubungannya dengan jumlah partikel, massa molar, 	<p>3.10.2 Menjelaskan bagian-bagian dari suatu persamaan reaksi</p> <p>3.10.3 Menghitung massa atom relative (Ar) dan massa molekul relative (Mr) suatu senyawa</p> <p>3.10.4 Mengkonversikan jumlah mol dengan jumlah partikel, massa, dan volum zat</p> <p>3.10.5 Menentukan</p>	<p>timbal(II) nitrat yang ditimbang massanya sebelum dan sesudah reaksi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penjelasan tentang hukum-hukum dasar Kimia (hukum Lavoisier, hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro). • Menganalisis data untuk menyimpulkan hukum 			
--	---	--	--	--	--	--

<p>konsep massam olekulrelatif, persamaan ankimia, konsep mol, dan kada r zat untu kmenyel esai-kanperhi tunganki mia</p>	<p>danvolu me molar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kadar zat • Rumus empiris dan rumus molekul. • Persamaan kimia • Perhitungan kimia dalam suatu persamaan reaksi. • Pereaksi pembatas dan pereaksi 	<p>rumus empiris dan rumus molekul</p> <p>3.10.6 Menentukan kadar unsure atau senyawa dalam suatu sampel</p> <p>3.10.7 Menerapkan penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia</p> <p>4.10.1 Melakukan percobaan untuk membuktikan</p>	<p>Lavoisier, hukum Proust, hukum Dalton, hukum Gay Lussac dan hukum Avogadro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif. • Menentukan hubungan antara mol, jumlah partikel, massa molar, dan volume molar gas. • Menghitung 			
---	---	---	--	--	--	--

	berlebih. <ul style="list-style-type: none"> • Kadar dan perhitungan kimia untuk senyawa hidrat. 	<p>4.10.2 hukum Lavoisier Menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan hukum Lavoisier</p> <p>4.10.3 Menganalisis data beberapa senyawa untuk membuktikan hukum kelipatan perbandingan (hukum Dalton).</p> <p>4.10.4 Menganalisis data percobaan</p>	<p>banyaknya zat dalam campuran (persen massa, persen volume, bagian per juta, kemolaran, kemolalan, dan fraksi mol).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan rumus empiris dengan rumus molekul. • Menyetarakan persamaan kimia. • Menentukan jumlah mol, massa molar, volume molar gas dan 			
--	--	--	--	--	--	--

		<p>untuk membuktikan hukum perbandingan volum (hukum Gay Lussac)</p> <p>4.10.5 Menyajikan penyelesaian penentuan massa atom relatif dan massa molekul relatif serta persamaan reaksi</p>	<p>jumlah partikel yang terlibat dalam persamaan kimia.</p> <ul style="list-style-type: none">• Menentukan pereaksi pembatas pada sebuah reaksi kimia.• Menghitung banyaknya molekul air dalam senyawa hidrat.• Melakukan percobaan pemanasan senyawa hidrat dan menentukan			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>jumlah molekul air dalam sebuah senyawa hidrat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membahas penggunaan konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia. 			
--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui

Kepala Sekolah SMA/MA

Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

.....
NIP.

Lampiran 2 Kisi-kisi Wawancara Guru

No	Indikator	Pertanyaan
1	Kurikulum	<ol style="list-style-type: none">1. Kurikulum yang di gunakan pada sekolah ini apa Bapak/Ibu?2. Jika menggunakan kurikulum 2013, apakah proses pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum tersebut?3. Berapa jam pelajaran pada mata pelajaran kimia kelas X di sekolah?4. Materi apa yang dianggap siswa paling sulit pada mata pelajaran kimia?5. Berdasarkan pengamatan bapak/ibu, penyebab kesulitan siswa pada materi kimia, pada bagian apa? Apakah bagian pemahaman materi/perhitungan/ pemahaman konsep siswa?6. Berapa KKM pada mata pelajaran kimia?
2	Metode pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">7. Metode apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran ?8. Apakah metode yang digunakan cukup efektif dalam pembelajaran didalam kelas?
3	Media pembelajaran	<ol style="list-style-type: none">9. Media pembelajaran apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran bapak/ibu?10. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan ?11. Bagaimana pendapat bapak/ibu guru tentang media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi

		android ?
4	Bahan ajar	<p>12. Sumber belajar apa yang digunakan gunakan dalam kelas?</p> <p>13. Sumber belajar manakah yang sering digunakan dikelas?</p> <p>14. Menurut bapak/ibu, apakah sumber belajar sudah disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan?</p> <p>15. Apakah bapak/ibu menggunakan LKS dari sekolah / pemerintah?</p> <p>16. Bagaimana pendapat bapak/ibu jika menggunakan LKS berbasis masalah dalam kehidupan sehari-hari?</p>
5	Sarana Prasarana	<p>17. Menurut bapak/Ibu, Bagaimana sarana dan prasarana disekolah ini cukup lengkap?</p> <p>18. Apakah sarana dan prasarana dimanfaatkan dalam pembelajaran bapak/ibu?</p>

Lampiran 3 Hasil Wawancara Guru

Untuk mengetahui kurikulum yang digunakan, hasil belajar, aktifitas peserta didik dalam pembelajaran, media pembelajaran, bahan ajar dan fasilitas di MAN 2 Semarang

Pertanyaan	Hasil
1. Kurikulum yang di gunakan pada sekolah ini apa Bapak/Ibu?	Kurikulum 2013
2. Jika menggunakan kurikulum 2013, apakah proses pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum tersebut?	Ya
3. Berapa jam pelajaran pada mata pelajaran kimia kelas X di sekolah bapak/ibu?	3 jam pelajaran
4. Materi apa yang dianggap siswa paling sulit pada mata pelajaran kimia?	Struktur atom dan spu, stoikiometri, Hukum Dasar Kimia
5. Berdasarkan pengamatan bapak/ibu, penyebab kesulitan siswa pada materi kimia, pada bagian apa? Apakah bagian materi/perhitungan/ konsep siswa?	Konsep peserta didik
6. Berapa KKM pada mata pelajaran kimia?	75
7. Metode apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran ?	Seringnya ceramah, kadang diskusi, akan tetapi saat diskusi hanya beberapa peserta didik yang aktif
8. Apakah metode yang digunakan cukup efektif dalam pembelajaran didalam kelas?	Sebenarnya kurang efektif, karena menjadikan peserta didik kurang aktif,

9. Media pembelajaran apa yang sering digunakan dalam proses pembelajaran bapak/ibu?	Berupa PPT
10. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan ?	Siswa menjadi bosan, siswa cenderung tertarik pada media pembelajaran yang didukung dengan gambar dan video
11. Bagaimana pendapat bapak/ibu guru tentang media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi android ?	Sangat baik karena dapat membantu peserta didik belajar dimana saja dan kapan saja
12. Sumber belajar apa yang digunakan bapak/ibu gunakan dalam kelas?	Buku, LKS
13. Sumber belajar manakah yang sering digunakan dikelas?	LKS
14. Menurut bapak/ibu, apakah sumber belajar sudah disesuaikan deengan kurikulum yang digunakan?	Iya
15. Apakah bapak ibu membuat bahan ajar atau media pembelajaran sendiri?	Kalo media pembelajaran sendiri akan tetapi berupa ppt, tapi bahan ajar dari penerbit
16. Apakah bapak/ibu menggunakan LKS dari sekolah / pemerintah?	Dari penerbit
17. Menurut bapak/Ibu, Bagaimanakah sarana dan prasarana disekolah ini cukup lengkap?	Cukup lengkap, baik lab komputer, lab kimia

18. Apakah sarana dan prasarana dimanfaatkan dalam pembelajaran bapak/ibu?	Jarang dimanfaatkan
--	---------------------

Lampiran 4 Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik

No.	Kisi-kisi	Pertanyaan
1	Materi	Apakah mata pelajaran kimia menyenangkan?
		Materi apakah yang paling disukai?
		Materi apakah yang paling sulit?
		Berapakah nilai mata pelajaran kimia?
2	Media	Apakah mudah memahami materi pembelajaran dengan latihan soal?
		Apakah dalam pembelajaran dikelas menggunakan media pembelajaran?
		Media apa yang sering digunakan?
		Apakah media pembelajaran sesuai dengan materi?
	<i>Smartphone</i> Android	Apakah anda memiliki <i>smartphone</i> Android?
		Apakah anda memanfaatkan <i>smartphone</i> untuk belajar kimia?
		Apakah anda senang belajar menggunakan <i>smartphone</i> Android?
		Apakah anda setuju jika fasilitas Teknologi Informasi tersebut dimanfaatkan dalam proses pembelajaran?
	Kebutuhan	Konten apa saja yang anda inginkan dalam aplikasi android tersebut?
		Apakah anda senang jika belajar dengan mendengarkan musik?

Lampiran 5 Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama :

Kelas :

Petunjuk pengisian:

- Isilah data diri Anda
- Berilah tanda centang (\checkmark) pada kolom yang disediakan pendapat saudara/i.
- Pilihan jawaban bisa lebih dari satu

1. Apakah menurut saudara/i mata pelajaran kimia sulit ?

- Ya
 Tidak

Penjelasan:

.....
.....
.....

2. Materi kimia apa menurut saudara/i yang paling disukai?

- Struktur atom dan Sistem Periodik Unsur
 Ikatan Kimia
 Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
 Redoks
 Hukum Dasar Kimia
 Stoikiometri

Penjelasan :

.....
.....
.....

3. Materi kimia apa menurut saudara/i yang paling sulit?
- Konfigurasi Elektron dan Sistem Periodik Unsur
 - Ikatan Kimia
 - Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit
 - Redoks
 - Hukum Dasar Kimia
 - Stoikiometri
4. Berapa nilai mata pelajaran kimia saudara/i ?
- 80 – 100
 - 60 – 80
 - < 60
5. Apakah saudara/i mudah memahami materi pelajaran dengan mengerjakan latihan soal?
- Ya
 - Tidak
6. Apa media yang sering digunakan oleh guru?
- Buku
 - LKS
 - Handphone
 - LCD proyektor
 - Komputer
 - demonstrasi
 - Media tempel
 - Lainnya

7. Apakah media pembelajaran yang digunakan oleh guru sesuai dengan materi yang diajarkan?
- Sangat sesuai
 - Kurang sesuai
 - Sesuai
 - Tidak sesuai
8. Apakah saudara/i memiliki *smartphone* android?
- Ya
 - Tidak
9. Apakah saudara/i memanfaatkan *smartphone* android untuk belajar materi kimia?
- Ya
 - Tidak
10. Berapa lama saudara/i yang menggunakan handphone Android dalam sehari?
- < 2 jam
 - 3 jam
 - 4 jam
 - > 5jam
11. Apakah saudara/i setuju jika fasilitas Teknologi Informasi, (*smartphone* android) dimanfaatkan dalam proses pembelajaran kimia ?
- Ya
 - Tidak
12. Jika "YA" konten apa saja yang anda inginkan dalam aplikasi Android?
- Berisi materi saja
 - Berisi soal latihan saja
 - Berisi materi,soal dan animasi
 - Lainnya

Lampiran 6 Kisi-kisi Gaya Belajar

Aspek	Pernyataan	Nomor Soal
Auditori	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD daripada membaca buku	1
	Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan music atau lagu atau bernyanyi	4
	Saat saya berbicara, saya suka mengatakan: Saya mendengar Anda / Kedengarannya bagus/ Buyinya Bagus	8
	Saya tahu hampir semua kata-kata dari lagu yang saya dengar	11
	Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon	14
	Tanpa music, hidup sangat membosankan	15
	Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa	16

	saja	
	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri sendiri mengenai pengalaman itu	20
	Saya lebih suka music dari pada seni lukis	22
	Saya lebih suka berbicara dari pada menulis	27
	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara dengan saya saat saya menonton TV	32
	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang	34
Visual	Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya dahulu	2
	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran	3
	Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan di	6

manapun saya berada	
Saya suka menulis surat atau catatan harian	7
Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar (dari apa yang mereka katakan) dalam pikiran saya	12
Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah	17
Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya	19
Saya seringkali mencoret-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan	23
Saya lebih suka membacakan cerita dari pada mendengarkan cerita	25

	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya	30
	Saya suka mengeja (<i>spell</i>) dan saya pikir, saya pintar mengeja kata-kata	31
	Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan ke saya	33
Kinestetik	Saya lebih suka olahraga daripada membaca buku	5
	Ruangan,kamar, meja, mobil atau rumah saya biasanya berantakan / tidak teratur	9
	Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya	10
	Saya suka olahraga, dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik	13
	Saya biasanya mengatakan: Saya rasa.. / Saya perlu menemukan pijakan atas hal ini / Saya ingin	18

bisa menangani hal ini	
Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu	21
Saya lebih suka melakukan contoh peragaan dari pada membuat laporan tertulis akan suatu kejadian	24
Saya biasanya berbicara dengan perlahan	26
Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi	28
Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca	29
Saya paling mudah belajar sambil mempraktikkan / melakukan	35
Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama	36

Lampiran 7 Angket Gaya Belajar

Nama :

Absen :

Berilah lingkaran pada pernyataan yang Anda setuju:

1. Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD daripada membaca buku
2. Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya dahulu
3. Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan kuliah
4. Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan music atau lagu atau bernyanyi
5. Saya lebih suka olahraga daripada membaca buku
6. Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan di manapun saya berada
7. Saya suka menulis surat atau jurnal (catatan harian)
8. Saat saya berbicara, saya suka mengatakan: Saya mendengar Anda / Kedengarannya bagus/ Buyinya Bagus
9. Ruangan,kamar, meja, mobil atau rumah saya biasanya berantakan / tidak teratur
10. Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya
11. Saya tahu hampir semua kata-kata dari lagu yang saya dengar

12. Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar (dari apa yang mereka katakan) dalam pikiran saya
13. Saya suka olahraga, dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik
14. Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon
15. Tanpa music, hidup sangat membosankan
16. Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja
17. Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah
18. Saya biasanya mengatakan: Saya rasa.. / Saya perlu menemukan pijakan atas hal ini / Saya ingin bisa menangani hal ini
19. Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya
20. Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri sendiri mengenai pengalaman itu
21. Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu
22. Saya lebih suka music dari pada seni lukis

23. Saya seringkali mencoret-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan
24. Saya lebih suka melakukan contoh peragaan dari pada membuat laporan tertulis akan suatu kejadian
25. Saya lebih suka membacakan cerita dari pada mendengarkan cerita
26. Saya biasanya berbicara dengan perlahan
27. Saya lebih suka berbicara dari pada menulis
28. Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi
29. Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca
30. Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya
31. Saya suka mengeja (*spell*) dan saya pikir, saya pintar mengeja kata-kata
32. Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara dengan saya saat saya menonton TV
33. Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan ke saya
34. Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang
35. Saya paling mudah belajar sambil mempraktikkan / melakukan
36. Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama

Lampiran 8 Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

No	Kriteria	Persentase
1	Mata pelajaran kimia sulit	

	A. Ya	86%
	B. Tidak	14%
2	Materi kimia yang disukai	
	A. Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur	19%
	B. Ikatan Kimia	26%
	C. Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	64%
	D. Redoks	19%
	E. Hukum Dasar Kimia	11%
	F. Stoikiometri	16%
3	Materi kimia yang sulit	
	A. Struktur atom dan sistem periodik unsur	44%
	B. Ikatan Kimia	11%
	C. Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	3%
	D. Redoks	28%
	E. Hukum Dasar Kimia	9%
	F. Stoikiometri	42%
4	Nilai mata pelajaran kimia	
	A. Diatas KKM	28%
	B. Dibawah KKM	64%
5	Metode pembelajaran yang digunakan guru	
	A. Ceramah	80,5%
	B. praktikum	8%
	C. Diskusi	11,5%

6	Media Pembelajaran yang sering digunakan	
	A. Buku	58%
	B. LKS	92%
	C. LCD proyektor	31%
	D. Komputer	3%
	E. Media Tempel	
	F. <i>Smartphone</i>	
7	G. Lainnya	
	Kesesuaian media pembelajaran dengan materi	
	A. Sangat Sesuai	6 %
	B. Sesuai	28 %
	C. Kurang Sesuai	67 %
8	D. Tidak sesuai	
	Memiliki <i>smartphone</i>	
	A. Ya	92%
9	B. Tidak	8%
	Memanfaatkan <i>smartphone</i> untuk belajar kimia	
	A. Ya	47%
10	B. Tidak	53%
	Lama penggunaan <i>smartphone</i> dalam sehari	
	A. <2 jam	11 %
	B. 3 jam	11 %
	C. 4 jam	19%
11	D. >5 jam	50%
	Fasilitas Teknologi Informasi (<i>smartphone</i>) dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kimia	

	A. Ya	97%
	B. Tidak	-
	C. Tanpa keterangan	3%
12	Konten yang diinginkan dalam aplikasi Android	
	A. Materi saja	
	B. Soal latihan saja	
	C. Materi, soal, dan animasi	97%
	D. Lainnya	3%

Lampiran 9 Hasil Angket Gaya Belajar

RESPONDEN	GAYA BELAJAR			KATEGORI
	AUDITORI	VISUAL	KINESTETIK	
R1	8	8	7	AUDIO-VISUAL

R2	3	1	5	KINESTETIK
R3	7	4	6	AUDIO-VISUAL
R4	10	2	6	AUDITORI
R5	8	4	8	AUDIO-KINESTETIK
R6	2	2	5	KINESTETIK
R7	8	6	9	KINESTETIK
R8	9	9	5	AUDIO-VISUAL
R9	5	5	2	AUDIO-VISUAL
R10	2	0	6	KINESTETIK
R11	10	4	3	AUDITORI
R12	5	5	2	AUDIO-VISUAL
R13	7	7	4	AUDIO-VISUAL
R14	9	4	4	AUDITORI
R15	9	3	6	AUDITORI
R16	8	8	6	AUDIO-VISUAL
R17	7	7	5	AUDIO-VISUAL
R18	3	1	0	AUDITORI
R19	4	4	3	AUDIO-VISUAL
R20	7	3	3	AUDITORI
R21	2	4	4	VISUAL-KINESTETIK
R22	6	4	5	AUDITORI
R23	7	7	5	AUDIO-VISUAL
R24	8	3	6	AUDITORI
R25	6	4	5	AUDITORI
R26	8	4	6	AUDITORI
R27	5	5	1	AUDIO-VISUAL
R28	6	6	2	AUDIO-VISUAL
R29	6	2	5	AUDITORI
R30	5	5	3	AUDIO-VISUAL

R31	6	9	6	VISUAL
R32	4	4	3	AUDIO-VISUAL
R33	6	6	3	AUDIO-VISUAL
R34	6	6	3	AUDIO-VISUAL

Keterangan:

Auditori = 32,3%

Visual = 3%

Kinestetik = 11,7%

Audio-visual = 47%

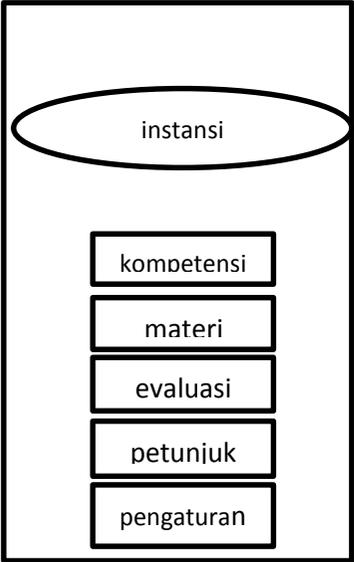
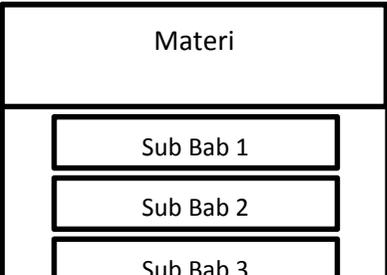
Visual-Kinestetik = 3%

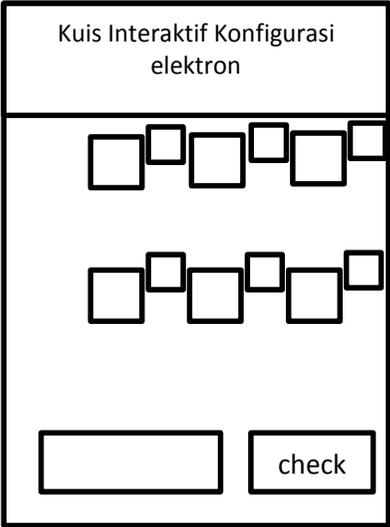
Audio-kinestetik = 3%

Lampiran 10 Story Board Media Interaktif *Mobile Learning*

No	Nama	desain
1.	Apersepsi	

LEWATI

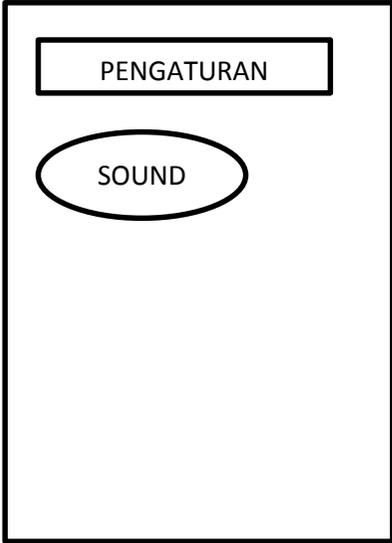
2.	Menu Awal	 <p>instansi</p> <p>kompetensi</p> <p>materi</p> <p>evaluasi</p> <p>petunjuk</p> <p>pengaturan</p>
3.	Materi	 <p>Materi</p> <p>Sub Bab 1</p> <p>Sub Bab 2</p> <p>Sub Bab 3</p>

4.	Evaluasi	<div data-bbox="512 655 902 1182"><p>Kuis Interaktif Konfigurasi elektron</p><p>Diagram illustrating an interactive quiz interface for electron configuration. The interface consists of two rows of orbitals, each with six boxes. The first row has boxes of varying sizes, and the second row has boxes of varying sizes. Below the orbitals is a text input field and a 'check' button.</p></div>

Nama

		<table border="1"><tr><td>SKOR</td><td>TIMER</td></tr><tr><td>SOAL 1</td><td></td></tr></table>	SKOR	TIMER	SOAL 1	
SKOR	TIMER					
SOAL 1						
		<table border="1"><tr><td>SKOR</td><td>TIMER</td></tr><tr><td>SOAL 2</td><td></td></tr></table>	SKOR	TIMER	SOAL 2	
SKOR	TIMER					
SOAL 2						

		 <p>A screenshot of a user interface. At the top, there is a rectangular box containing the text "SKOR TOTAL". Below this, there are two buttons side-by-side. The left button is labeled "ULANGI" and the right button is labeled "MENU AWAL".</p>
4.	Petunjuk	 <p>A screenshot of a user interface showing a single button labeled "PETUNJUK".</p>

5.	Pengaturan	 <p>The diagram shows a rectangular control panel. At the top, there is a horizontal rectangular button with the text 'PENGATURAN'. Below it, there is an oval-shaped button with the text 'SOUND'.</p>

Lampiran 11 Lembar Validasi Penelitian

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING*
BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN TABEL
PERIODIK UNSUR

UNTUK AHLI MEDIA

NAMA :

TANGGAL :

PETUNJUK

1. Mohon Bapak/Ibu memberi lembarpenilaian penelitian ini diisi oleh ahli materi untuk menilai dan mengevaluasi media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberi tanda check (√) pada kolom nilai sesuai penilaian.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

No.	Komponen	Skor					Saran
		1	2	3	4	5	
	KELAYAKAN ISI						
1.	Desain Media						
2.	Fungsi Media						
3.	Rekayasa Perangkat Lunak						
4.	Kualitas Tampilan						
5.	Bahasa						

(Diadopsi dari Nasir et al. (2012) dan Anggraeni dkk (2013))

Kriteria :

No.	Pencapaian Skor	Kategori	Keterangan
1.	18,75-25,00	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi.
2.	12,50-18,74	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3.	6,25 - 12,49	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar.
4.	0 - 6,24	Tidak layak	Tidak boleh digunakan.

Kesimpulan:

Mohon memberkan tanda (\checkmark) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Buku kerja ini :

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- c. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- d. Tidak layak digunakan

Semarang,..... 2017

(.....)

Lampiran 12 Rubrik Validasi Media Pembelajaran
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING*
BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN TABEL
PERIODIK UNSUR

UNTUK AHLI MEDIA

No.	Komponen	Skor	Aspek
1.	Desain Media	5	a. Kesesuaian menu utama dengan konsep b. Tampilan background untuk multimedia sudah tepat dan tidak berlebihan c. Komposisi gambar, video, animasi sudah sesuai d. Tampilan multimedia sudah proporsional
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
2.	Fungsi Media	5	a. Media mampu menangkap, menyimpulkan kemudian menampilkan kembali suatu kejadian b. Media dapat digunakan secara berulang-ulang c. Media memudahkan peserta didik belajar mandiri d. Media dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau sekolah
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas

			terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
3.	Rekayasa Perangkat Lunak	5	a. Media dapat dioperasikan dengan mudah b. Petunjuk penggunaan media jelas c. Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran d. Kompatibilitas sistem operasi dengan program e. Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK
		4	4 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
4.	Kualitas Tampilan	5	a. Desain menarik b. Tampilan judul konsisten c. Tata letak memudahkan pengguna dalam memahami materi d. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan e. Kejelasan tulisan dan gambar
		4	4 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi

		1	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
5.	Bahasa	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan bahasa yang komunikatif b. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami c. Penggunaan kalimat sederhana dan langsung kesasaran d. Tidak menimbulkan tafsiran ganda
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point

Lampiran 13 Lembar Validasi Penelitian
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING*
BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN TABEL
PERIODIK UNSUR

UNTUK AHLI MATERI

NAMA :

TANGGAL :

PETUNJUK

4. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli materi untuk mengevaluasi dan memvalidasi media pembelajaran yang dikembangkan.
5. Mohon memberi tanda check (√) pada kolom nilai sesuai penilaian.
6. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

No.	Komponen	Skor					Saran
		1	2	3	4	5	
A.	KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan KI, KD						
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik						
3.	Keakuratan materi						
4.	Kemutakhiran materi						

5.	Mendorong keingintahuan						
B.	KELAYAKAN KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi						
2.	Keterbacaan						
C.	KELAYAKAN PENYAJIAN						
1.	Penyajian pembelajaran						
2.	Pendukung penyajian						

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria :

No.	Pencapaian Skor	Kategori	Keterangan
1.	31 – 45	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi.
2.	21 – 30	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3.	11 – 20	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar.
4.	0 – 10	Tidak layak	Tidak boleh digunakan.

Kesimpulan:

Mohon memberkan tanda (√) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Buku kerja ini :

- e. Layak digunakan tanpa revisi
- f. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- g. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- h. Tidak layak digunakan

Semarang,..... 2017

(.....)

Lampiran 14 Rubrik Validasi Media Pembelajaran
 PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING*
 BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN TABEL
 PERIODIK UNSUR

UNTUK AHLI MATERI

A. Kelayakan Isi

No.	Komponen	Skor	Aspek
	Kesesuaian dengan KI, KD	5	a. Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI, KD yang harus dicapai siswa b. Soal-soal mencakup semua yang terkandung dalam KI, KD c. Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI, KD Soal-soal yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, latihan sesuai dengan yang diamanatkan oleh KI, KD
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
	Kesesuaian dengan	5	a. Sesuai karakteristik siswa b. Melatih siswa untuk berfikir

kebutuhan peserta didik		kritis
		c. Menambah wawasan pengetahuan siswa
		d. Mempermudah siswa dalam memahami materi struktur atom dan tabel periodik unsur
	4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
	3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
	2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
	1	Tidak mencangkup semua point
Keakuratan materi	5	<p>a. Materi yang tersaji dalam bentuk soal-soal sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia dan tidak menimbulkan banyak tafsir</p> <p>b. Soal-soal yang tersaji sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik</p> <p>c. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia</p> <p>d. Gambar, tabel dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan</p>

			efektif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
	Kemutakhiran materi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Materi yang tersaji dalam bentuk soal-soal sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia b. Contoh dan kasus aktual c. Gambar, tabel, dan ilustrasi aktual d. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi di Indonesia e. Daftar pustaka dipilih dari sumber yang mutakhir
		4	4 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
	Mendorong keingintahuan	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Uraian, latihan atau contoh-contoh kasus yang disajikan mendorong siswa untuk

			<p>mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas</p> <p>b. Latihan atau contoh-contoh soal yang disajikan memotivasi peserta didik untuk bekerja keras dalam mengerjakannya</p> <p>c. Mendorong keingintahuan siswa untuk mencari informasi lebih jauh, yaitu dengan membaca buku-buku kimia atau referensi lainnya yang relevan</p> <p>Meningkatkan kompetensi sains peserta didik</p>
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point

B. Kelayakan Bahasa

No.	Komponen	Skor	Aspek
	Kejelasan informasi	5	a. Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia

			<p>b. Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan suatu hal lebih jauh, dan mencari jawabnya secara mandiri dari buku teks atau sumber informasi lain</p> <p>c. Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung kesasaran</p> <p>d. Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik</p>
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
	Keterbacaan	5	<p>a. Penggunaan jenis huruf konsisten</p> <p>b. Ukuran huruf konsisten</p> <p>c. Kalimat jelas terbaca dan dapat dipahami</p> <p>d. Tidak menimbulkan tafsiran ganda</p>

		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point

C. Kelayakan Penyajian

No.	Komponen	Skor	Aspek
	Penyajian Pembelajaran	5	<p>a. Penyajian materi bersifat mengajak siswa atau partisipatif</p> <p>b. Konsistensi sistematika sajian dalam sub bab, penggunaan istilah, simbol dan rumus</p> <p>c. Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia</p> <p>d. Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika membacanya dan mendorong siswa untuk mempelajari buku kerja tersebut secara tuntas</p>
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point
	Urutan Penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Sistematika media disajikan secara lengkap, b. Keruntutan konsep c. Keterkaitan antara kegiatan belajar d. Konsisten tata letak untuk semua Slide Media
		4	3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencangkup semua point

Lampiran 15 Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI PENELITIAN
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR
UNTUK AHLI MEDIA

NAMA : Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd
TANGGAL : 15 - 12 - 2017
PETUNJUK

1. Mohon Bapak/Ibu memberi lembarpenilaian penelitian ini diisi oleh ahli materi untuk menilai dan mengevaluasi media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu memberi tanda check (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

No.	Komponen	Skor					Saran
		1	2	3	4	5	
	KELAYAKAN ISI						
1.	Desain Media				✓		Kurang sesuai konsep (ganti icon Dora)
2.	Fungsi Media				✓		tidak ada rangkuman / kesimpulan
3.	Rekayasa Perangkat Lunak				✓		Pertanya ada yg kurang jelas (misal: di radasi), beri let. di "Success & check up"
4.	Kualitas Tampilan			✓			Animasi grafik " FB walter sangat menarik".
5.	Bahasa					✓	

(Diadopsi dari Nasir et al. (2012) dan Angraeni dkk (2013)

Kriteria :

No.	Pencapaian Skor	Kategori	Keterangan
1.	18,75 – 25	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi.
2.	12,50 – 18,74	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3.	6,25 – 12,49	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar.
4.	0 – 6,24	Tidak layak	Tidak boleh digunakan.

Kesimpulan:

Mohon memberikan tanda (✓) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Buku kerja ini :

- a. Layak digunakan tanpa revisi ✓
- b. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- c. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- d. Tidak layak digunakan

Semarang, 15 Desember 2017

Validator,


(M.I. Fadhil, M.P.S.)

Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Materi

Ahli Materi 1

LEMBAR VALIDASI PENELITIAN
PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR
UNTUK AHLI MATERI

NAMA :

TANGGAL :

PETUNJUK

1. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli materi untuk mengevaluasi dan memvalidasi media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Mohon memberi tanda check (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian.
3. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

No.	Komponen	Skor					Saran
		1	2	3	4	5	
A.	KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					✓	
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓		
3.	Keakuratan materi				✓		
4.	Kemutakhiran materi				✓		
5.	Mendorong keingintahuan				✓		

No.	Komponen	Skor					Saran
		1	2	3	4	5	
B.	KELAYAKAN KEBAHASAAN						
1.	Kejelasan informasi				✓		
2.	Keterbacaan				✓		
C.	KELAYAKAN PENYAJIAN						
1.	Penyajian pembelajaran					✓	
2.	Pendukung penyajian					✓	

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria :

No.	Pencapaian Skor	Kategori	Keterangan
1.	31 – 45	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi.
2.	21 – 30	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3.	11 – 20	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar.
4.	0 – 10	Tidak layak	Tidak boleh digunakan.

Kesimpulan:

Mohon memberikan tanda (✓) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Buku kerja ini :

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- c. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- d. Tidak layak digunakan

Semarang, 4 Juni..... 2018

Validator,



Abdullah Hafid, M.Pd.

Ahli Materi 2

LEMBAR VALIDASI PENELITIAN

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF *MOBILE LEARNING* BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR

UNTUK AHLI MATERI

NAMA :

TANGGAL :

PETUNJUK

1. Lembar penilaian penelitian ini diisi oleh ahli materi untuk mengevaluasi dan memvalidasi media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Mohon memberi tanda check (✓) pada kolom nilai sesuai penilaian.
3. Mohon memberikan saran dan masukan perbaikan pada kolom yang tersedia.

No.	Komponen	Skor					Saran
		1	2	3	4	5	
A.	KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					✓	
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓		
3.	Keakuratan materi				✓		
4.	Kemutakhiran materi				✓		
5.	Mendorong keingintahuan				✓		

No.	Komponen	Skor					Sama
		1	2	3	4	5	
B. KELAYAKAN KEBAHASAAN							
1.	Kelengkapan informasi				✓		
2.	Keterbacaan				✓		
C. KELAYAKAN PENYAJIAN							
1.	Penyajian pembelajaran				✓		
2.	Pendukung penyajian				✓		

(Diadaptasi dari BSNP, 2014)

Kriteria :

No.	Pencapaian Skor	Kategori	Keterangan
1.	31 – 45	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi.
2.	21 – 30	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3.	11 – 20	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar.
4.	0 – 10	Tidak layak	Tidak boleh digunakan.

Kesimpulan:

Mohon memberikan tanda (✓) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Buku kerja ini :

- a. Layak digunakan tanpa revisi ✓
- b. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- c. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- d. Tidak layak digunakan

Semarang, 15 Januari 2018

Validator,

"Agus"

(Amirah Iqbalingsih)

Lampiran 17 Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pengembangan Media Interaktif *Mobile learning*

No.	Aspek	Kriteria	
		Positif (+)	Negatif (-)
I.	Kualitas isi	Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur mudah dipahami (1)	Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membingungkan. (7)
		Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur sangat bermanfaat bagi saya.(2)	Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur sangat merugikan bagi saya.(8)
II.	Rasa Senang	Saya merasa senang belajar menggunakan media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur (3)	Saya merasa bosan belajar menggunakan media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur (9)
III	Motivasi	Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membuat semangat belajar saya menjadi bertambah. (4)	Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membuat semangat belajar saya menjadi berkurang. (10)

V.	Tata Bahasa	Bahasa yang digunakan pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur mudah dimengerti. (5)	Bahasa yang digunakan pada Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur sulit dimengerti.(11)
VI	Tampilan	Tampilan media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur menarik. (6)	Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membosankan. (12)

Kriteria Penilaian:

1. Pernyataan Positif

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

(Diadopsi dari Widoyoko, 2014)

2. Pernyataan Negatif

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	1
2	Setuju	2
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	4
5	Sangat Tidak Setuju	5

(Diadopsi dari Widoyoko, 2014)

Lampiran 18 Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Media Interaktif *Mobile learning*

Nama:

Kelas:

Petunjuk pengisian :

1. Isilah data diri anda
2. Baca pertanyaan di tiap nomor, lalu pilihlah dengan cara memberi cek (\checkmark) pada jawaban yang anda pilih. Jika anda akan meralat pilihan sebelumnya, cukup coret menggunakan tanda sama dengan (=) di tanda cek yang lama, dan gantilah dengan tanda cek pilihan yang baru.

Keterangan :

SS : Sangat setuju (4)

S : Setuju (3)

TS : Tidak setuju (2)

STS : Sangat tidak setuju (1)

Nama/Kelas :

No	Indikator	Skor			
		SS	S	TS	STS
1	Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur mudah dipahami				

2	Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur sangat bermanfaat bagi saya.				
3	Saya merasa senang belajar menggunakan media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur				
4	Saya merasa senang belajar menggunakan media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur				
5	Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membuat semangat belajar saya menjadi bertambah				
6	Tampilan media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur menarik				
7	Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membingungkan.				
8	Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur sangat merugikan bagi saya.				

9	Saya merasa bosan belajar menggunakan media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur				
10	Media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membuat semangat belajar saya menjadi berkurang.				
11	Bahasa yang digunakan pada Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur sulit dimengerti.				
12	Penyajian materi yang terdapat pada media interaktif <i>mobile learning</i> materi struktur atom dan tabel periodik unsur membosankan.				

Kritik/Saran/Komentar

**Lampiran 19 Hasil Lembar Tanggapan Peserta
Didik Terhadap Media**

Item Pernyataan	SKOR RESPONDEN								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
1	4	4	4	4	4	3	4	4	4
2	4	4	4	4	4	3	3	4	4
3	3	4	4	4	4	4	3	3	4
4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
5	3	4	3	4	3	3	4	3	4
6	4	4	3	3	3	4	4	4	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3	4
8	3	4	4	4	4	3	4	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3	3	4
10	3	4	3	4	3	4	4	3	3
11	3	3	3	4	3	4	3	3	4
12	3	4	4	3	4	3	4	3	3
Jumlah Skor	39	44	42	43	41	40	42	39	43

Keterangan:

S1 = Peserta didik 1 / Responden 1

S2 = Peserta didik 2 / Responden 2

S3 = Peserta didik 3 / Responden 3

S4 = Peserta didik 4 / Responden 4

S5 = Peserta didik 5 / Responden 5

S6 = Peserta didik 6 / Responden 6

S7 = Peserta didik 7 / Responden 7

S8 = Peserta didik 8 / Responden 8

S9 = Peserta didik 9 / Responden 9

**Lampiran 20 Analisis Hasil Tanggapan Peserta Didik
Terhadap Media Interaktif *Mobile learning***

No	Aspek	Jumlah Indikator	Jumlah Skor
1	Kualitas Isi	4	129
2	Rasa Senang	2	61
3	Motivasi	2	65
4	Tata Bahasa	2	61
5	Tampilan	2	63
Jumlah		12	379

A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah pernyataan : 12 butir
2. Skor tertinggi : $12 \times 9 \times 4 = 432$
3. Skor terendah : $12 \times 9 \times 1 = 108$
4. $\sum X_i$: 270
5. $\sum S B_i$: 54
6. Rerata (\bar{X}) : 379
7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 367,2$	Sangat Baik (SB)
2	$302,4 < \bar{X} \leq 367,2$	Baik (B)
3	$237,6 < \bar{X} \leq 302,4$	Cukup (C)
4	$172,8 < \bar{X} \leq 237,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 172,8$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)
9. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{379}{432} \times 100\% = 87,7\% \end{aligned}$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Kualitas Isi

- a. Skor tertinggi : $4 \times 9 \times 4 = 144$
- b. Skor terendah : $4 \times 9 \times 1 = 36$
- c. X_i : 90
- d. $S B_i$: 18
- e. Rerata (\bar{X}) : 129
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 122,4$	Sangat Baik (SB)
2	$100,8 < \bar{X} \leq 122,4$	Baik (B)
3	$79,2 < \bar{X} \leq 100,8$	Cukup (C)
4	$57,6 < \bar{X} \leq 79,2$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 57,6$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

- i. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{129}{144} \times 100\% = 89,5\%$$

2. Rasa Senang

- a. Skor tertinggi : $2 \times 9 \times 4 = 72$
- b. Skor terendah : $2 \times 9 \times 1 = 18$
- c. X_i : 45
- d. $S B_i$: 9
- e. Rerata (\bar{X}) : 61
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 61,2$	Sangat Baik (SB)
2	$50,4 < \bar{X} \leq 61,2$	Baik (B)
3	$39,6 < \bar{X} \leq 50,4$	Cukup (C)
4	$28,8 < \bar{X} \leq 39,6$	Kurang (K)

5	$\bar{X} \leq 28.8$	Sangat Kurang (SK)
---	---------------------	--------------------

g. Kategori kualitas : Baik (B)

h. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{61}{72} \times 100\% = 84,7\%$$

3. Motivasi

a. Skor tertinggi : $2 \times 9 \times 4 = 72$

b. Skor terendah : $2 \times 9 \times 1 = 18$

c. X_i : 45

d. SB_i : 9

e. Rerata (\bar{X}) : 65

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 61,2$	Sangat Baik (SB)
2	$50,4 < \bar{X} \leq 61,2$	Baik (B)
3	$39,6 < \bar{X} \leq 50,4$	Cukup (C)
4	$28,8 < \bar{X} \leq 39,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 28.8$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

h. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{65}{72} \times 100\% = 90,2\%$$

4. Tata Bahasa

a. Skor tertinggi : $2 \times 9 \times 4 = 72$

- b. Skor terendah : $2 \times 9 \times 1 = 18$
- c. X_i : 45
- d. SB_i : 9
- e. Rerata (\bar{X}) : 61
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 61,2$	Sangat Baik (SB)
2	$50,4 < \bar{X} \leq 61,2$	Baik (B)
3	$39,6 < \bar{X} \leq 50,4$	Cukup (C)
4	$28,8 < \bar{X} \leq 39,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 28,8$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori kualitas: Baik (B)
- h. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{61}{72} \times 100\% = 84,7\%$$

5. Tampilan

- a. Skor tertinggi : $2 \times 9 \times 4 = 72$
- b. Skor terendah : $2 \times 9 \times 1 = 18$
- c. X_i : 45
- d. SB_i : 9
- e. Rerata (\bar{X}) : 63

- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
----	--------------	----------------

1	$\bar{X} > 61,2$	Sangat Baik (SB)
2	$50,4 < \bar{X} \leq 61,2$	Baik (B)
3	$39,6 < \bar{X} \leq 50,4$	Cukup (C)
4	$28,8 < \bar{X} \leq 39,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 28,8$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori kualitas: Sangat Baik (SB)

h. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{63}{72} \times 100\% = 87,5\%$$

**Lampiran 21 Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media
Interaktif *Mobile learning* Berdasarkan Penilaian
Validator Ahli Media**

Aspek Kriteria	Indikator	Validator	Skor	Skor rerata tiap indikator	Σ Skor tiap aspek	Rerata
Desain Media	1	4	4	4	4	4
Fungsi Media	2	4	4	4	4	4
Rekayasa Perangkat Lunak	3	4	4	4	4	4
Kualitas Tampilan	4	3	3	3	3	3
Bahasa	5	5	5	5	5	5
Jumlah		20	20	20	20	20

A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah indikator : 5 butir
2. Skor tertinggi : $5 \times 5 = 25$
3. Skor terendah : $5 \times 1 = 5$
4. X_i : 13
5. S_{Bi} : 4
6. Rerata (\bar{X}) : 20
7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 20,2$	Sangat Baik (SB)
2	$15,4 < \bar{X} \leq 20,2$	Baik (B)
3	$10,6 < \bar{X} \leq 15,4$	Cukup (C)
4	$5,8 < \bar{X} \leq 10,6$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 5,8$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori kualitas : Baik (B)
9. Persentase Keidealan

$$\% \text{ Keidealan} = \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

6. Desain Media

- a. Skor tertinggi : $5 \times 1 = 5$
- b. Skor terendah : $1 \times 1 = 1$
- c. X_i : 3
- d. SB_i : 0,67
- e. Rerata (\bar{X}) : 4
- f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
2	$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
3	$5,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
4	$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

- g. Kategori kualitas : Baik (B)
- h. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{5} \times 100\% = 80\% \end{aligned}$$

7. Fungsi Media

- a. Skor tertinggi : 5
- b. Skor terendah : 1
- c. X_i : 3
- d. SB_i : 0,67
- e. Rerata (\bar{X}) : 4

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
2	$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
3	$5,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
4	$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori kualitas : Baik (B)

h. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$$

8. Rekayasa Perangkat Lunak

a. Skor tertinggi : 5

b. Skor terendah : 1

c. X_i : 3

d. SB_i : 0,67

e. Rerata (\bar{X}) : 4

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
2	$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
3	$5,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
4	$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori kualitas : Baik (B)

h. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{5} \times 100\% = 80\% \end{aligned}$$

9. Kualitas Tampilan

- a. Skor tertinggi : 5
- b. Skor terendah : 1
- c. X_i : 3
- d. SB_i : 0,67
- e. Rerata (\bar{X}) : 3

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
2	$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
3	$5,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
4	$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori kualitas : Cukup (C)

h. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{5} \times 100\% = 60\% \end{aligned}$$

10. Bahasa

- a. Skor tertinggi : 5
- b. Skor terendah : 1
- c. X_i : 3
- d. SB_i : 0,67
- e. Rerata (\bar{X}) : 5

f. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
----	--------------	----------------

1	$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik (SB)
2	$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik (B)
3	$5,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup (C)
4	$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang (SK)

g. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

h. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

Lampiran 22 Analisis Hasil Penilaian Kualitas Media Interaktif *Mobile learning* Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Materi

Aspek Kriteria	Indikator	Validator		Skor	Skor rerata tiap indikator	Σ Skor tiap aspek	rerata
		I	II				
Kelayakan isi	1	5	5	10	5	42	21
	2	4	4	8	4		
	3	4	4	8	4		
	4	4	4	8	4		
	5	4	4	8	4		
Kelayakan Kebahasaan	6	4	4	8	4	16	8
	7	4	4	8	4		
Kelayakan Penyajian	8	5	4	9	4,5	18	9
	9	5	4	9	4,5		
Jumlah		39	37	76	38	76	38
Rata-rata		38		8,4	4,2	8,4	4,2

A. Perhitungan Skor Penilaian Secara Keseluruhan

1. Jumlah indikator : 9 butir
2. Skor tertinggi : $9 \times 5 = 45$
3. Skor terendah : $9 \times 1 = 9$
4. X_i : 27
5. SB_i : 6
6. Rerata (\bar{X}) : 38
7. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 37,8$	Sangat Baik (SB)
2	$30,6 < \bar{X} \leq 37,8$	Baik (B)
3	$23,4 < \bar{X} \leq 30,6$	Cukup (C)
4	$16,2 < \bar{X} \leq 23,4$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 16,2$	Sangat Kurang (SK)

8. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

9. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{38}{45} \times 100\% = 84,44\%\end{aligned}$$

B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

1. Kelayakan Isi

- a. Jumlah indikator: 5 butir
- b. Skor tertinggi : $5 \times 5 = 25$
- c. Skor terendah : $5 \times 1 = 5$
- d. X_i : 15
- e. SB_i : 3,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 21

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 20,994$	Sangat Baik (SB)
2	$16,998 < \bar{X} \leq 20,994$	Baik (B)
3	$13,002 < \bar{X} \leq 16,998$	Cukup (C)
4	$9,006 < \bar{X} \leq 13,002$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 9,006$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)
- i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned}\% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%\end{aligned}$$

2. Kelayakan Kebahasaan

- a. Jumlah indikator: 2 butir
- b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$
- c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$
- d. X_i : 6
- e. SB_i : 1,33

f. Rerata (\bar{X}) : 8

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2	$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik (B)
3	$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup (C)
4	$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori kualitas: Baik (B)

i. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

3. Kelayakan Penyajian

a. Jumlah indikator: 2 butir

b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$

c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$

d. X_i : 6

e. S_{Bi} : 1,33

f. Rerata (\bar{X}) : 9

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2	$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik (B)
3	$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup (C)
4	$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori kualitas: Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \\ &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{9}{10} \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

C. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek (Validator 1)

4. Kelayakan Isi

- a. Jumlah indikator: 5 butir
- b. Skor tertinggi : $5 \times 5 = 25$
- c. Skor terendah : $5 \times 1 = 5$
- d. X_i : 15
- e. SB_i : 3,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 21

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 20,994$	Sangat Baik (SB)
2	$16,998 < \bar{X} \leq 20,994$	Baik (B)
3	$13,002 < \bar{X} \leq 16,998$	Cukup (C)
4	$9,006 < \bar{X} \leq 13,002$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 9,006$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)
- i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \\ &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{21}{25} \times 100\% = 84\% \end{aligned}$$

5. Kelayakan Kebahasaan

- a. Jumlah indikator: 2 butir
- b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$
- c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$
- d. X_i : 6
- e. SB_i : 1,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 8

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2	$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik (B)
3	$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup (C)
4	$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori kualitas: Baik (B)

i. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

6. Kelayakan Penyajian

a. Jumlah indikator: 2 butir

b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$

c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$

d. X_i : 6

e. SB_i : 1,33

f. Rerata (\bar{X}) : 10

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2	$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik (B)
3	$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup (C)
4	$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori kualitas: Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

D. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek (Validator 2)

7. Kelayakan Isi

- a. Jumlah indikator: 5 butir
- b. Skor tertinggi : $5 \times 5 = 25$
- c. Skor terendah : $5 \times 1 = 5$
- d. X_i : 15
- e. SB_i : 3,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 21
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 20,994$	Sangat Baik (SB)
2	$16,998 < \bar{X} \leq 20,994$	Baik (B)
3	$13,002 < \bar{X} \leq 16,998$	Cukup (C)
4	$9,006 < \bar{X} \leq 13,002$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 9,006$	Sangat Kurang (SK)

- h. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)
- i. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$$

8. Kelayakan Kebahasaan

- a. Jumlah indikator: 2 butir
- b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$
- c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$
- d. X_i : 6
- e. SB_i : 1,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 8
- g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2	$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik (B)
3	$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup (C)
4	$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori kualitas: Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

% Keidealan =

$$\frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

9. Kelayakan Penyajian

- a. Jumlah indikator: 2 butir
- b. Skor tertinggi : $2 \times 5 = 10$
- c. Skor terendah : $2 \times 1 = 2$
- d. X_i : 6
- e. SBi : 1,33
- f. Rerata (\bar{X}) : 8

g. Tabel Perhitungan Kriteria Ideal

No	Rentang Skor	Kategori Ideal
1	$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik (SB)
2	$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik (B)
3	$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup (C)
4	$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang (K)
5	$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

h. Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

i. Persentase Keidealan

$$\begin{aligned} \% \text{ Keidealan} &= \frac{\text{skor rerata keseluruhan}}{\text{skor tertinggi ideal keseluruhan}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% = 80\% \end{aligned}$$

Lampiran 23 Rekapitulasi Nilai Pre Test fan Post Test

Nama	Nilai	
	<i>Pre test</i>	<i>Post Test</i>

Mia Friska	75	80
Atsir Yazid	80	85
M. Maulana A.	75	85
Dimas Ali	60	80
Ikhsan Yoga P.	65	75
Rina Kh.	60	75
Efendi Sukri N.	55	75
Tria Amelia	55	75
Nurasih Setiani	50	75
Jumlah	565	715
Rata-rata	63,8	78,3

Lampiran 24 Perhitungan Nilai *N-gain*

Kelompok Akademik	Nama	<i>Pre test</i>	<i>Post Test</i>	<i>N-gain</i>
	Mia	75	80	0,25

	Atsir	80	85	0,33
	Maulana	75	85	0,67
	Dimas	60	80	1
	Ikhsan	65	75	0,4
	Rina K.	60	75	0,6
	Efendi	55	75	0,8
	Tria	55	75	0,8
	Nurasih	50	75	1
Jumlah		565	715	
Rata-rata		63,8	78,3	0,7

Lampiran 25 Surat Validasi Media



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387
Semarang 50185

Nomor : B-3760/Un.10.8/J7/ pp.00.9/12/2017 Semarang, 05 Desember 2017
Lamp : Satu Bandel Instrument Validasi
Hal : Permohonan Validasi

Yth. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd
Dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat

Dengan surat ini, kami menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Hima Naili Hidayah

NIM : 133711067

Jurusan : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Bahwa yang bersangkutan benar-benar mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui Surat ini, kami mohon kesediaan Ibu untuk berkenan menjadi validator media pada media interaktif *mobile learning* berbasis Android yang akan dipergunakan untuk penelitian yang berjudul: Pengembangan Media Interaktif *Mobile learning* berbasis Android pada Materi Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsuru Kelas X MAN 2 SEMARANG.

Demikian permohonan ini. Atas perhatian dan bantuan Ibu diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, Desember 2017

Pembimbing II

Pembimbing I

Anita Fibonacci, M.Pd

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd

Mengetahui,
Dosen Pendidikan Kimia



Dr. Hedi Firmansyah, S.Pd, M.Si



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387
Semarang 50185

Nomor : B-3760/Un.10.8/37/ pp.00.9/12/2017 Semarang, 05 Desember 2017
Lamp : Satu Bandel Instrument Validasi
Hal : Permohonan Validasi

Yth. Ulya Lathifa, M.Pd
Dosen Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat

Dengan surat ini, kami menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Hima Naili Hidayah

NIM : 133711067

Jurusan : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Bahwa yang bersangkutan benar-benar mahasiswa Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang. Melalui Surat ini, kami mohon kesediaan Ibu untuk berkenan menjadi validator materi pada media interaktif *mobile learning* berbasis Android yang akan dipergunakan untuk penelitian yang berjudul: Pengembangan Media Interaktif *Mobile learning* berbasis Android pada Materi Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur Kelas X MAN 2 SEMARANG.

Demikian permohonan ini. Atas perhatian dan bantuan Ibu diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I

Anita Fibonacci, M.Pd

Semarang, Desember 2017

Pembimbing II

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd

Mengetahui,
Jurusan Pendidikan Kimia



Ermansyah, S.Pd, M.Si

Lampiran 26 Surat Pernyataan Validasi

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Anisah Tjakrawati, S.Pd.
Instansi : MAN 2 Semarang.
Alamat Instansi : Jl. Banggetayu Raya Semarang.
Alamat Rumah : Jl. Bangget Prastya I/36

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan produk "Pengembngn Media Interaktif Mobile Learning berbasis Android pada Materi Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur kelas X MAN 2 Semarang" untuk keperluan skripsi yang disusun oleh:

Nama : Hima Naili Hidayah
NIM : 133711067
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, penilaian dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan produk media interaktif mobile learning berbasis Android materi struktur atom dan tabel periodik unsur.

Semarang, 14 Januari 2018

Validator



Anisah Tjakrawati, S.Pd.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ulya Lathifa, M.Pd.
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Alamat Instansi : Jl. Prof. Dr. H. M. Ngalim Setiawan Semarang.
Alamat Rumah : Plabangan 5/1 Gunungpati Semarang.

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan produk "Pengembangan Media Interaktif *Mobile Learning* berbasis Android pada Materi Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur kelas X MAN 2 Semarang" untuk keperluan skripsi yang disusun oleh:

Nama : Hima Naili Hidayah
NIM : 133711067
Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, penilaian dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan produk media interaktif mobile learning berbasis Android materi struktur atom dan tabel periodik unsur.

Semarang, 04 Juni 2018

Validator



Ulya Lathifa, M.Pd.

Lampiran 27 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1093/Un.10.8/J.7/PP.009/05/2017 12 Mei 2017
Lamp : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada,
Yth.

1. Anita Fibonacci, M.Pd
 2. Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd
- di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan Dengan Hormat, Bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Hima Naili Hidayah
NIM : 133711067

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/proposal skripsi dengan judul:

"Pengembangan Media Interaktif Mobile Learning berbasis Android pada Materi Konfigurasi Elektron dan Sistem Periodik Unsur Kelas X MAN 2 Semarang"

Sehubungan dengan hal tersebut ketua jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. Anita Fibonacci, M.Pd sebagai pembimbing bidang metodologi
2. Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.si, M.Pd sebagai pembimbing bidang materi.

Demikian atas perkenan dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 28 Surat Ijin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2258/Un.10.8/D1/TL.00/07/2018 Semarang, 05 Juni 2018
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.
Kepala MAN 2 Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Hima Naili Hidayah
NIM : 133711067
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : "Pengembangan Media Interaktif *Mobile Learning*
Berbasis Android pada Materi Struktur Atom dan
Tabel Periodik Unsur Kelas X MAN 2 Semarang"

Pembimbing : 1. Anita Fibonacci, M.Pd.
2. Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin.

Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan



Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 29 Surat Keterangan Riset



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG**

MADRASAH ALIYAH NEGERI 2

Jl. Bangelayu Raya Genuk Semarang
Telepon (024) 6595440 Faximili (024) 6595440

e-mail : man2smrg@gmail.com Website : www.man2smg.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : DSG/Ma.11.61/PP.00.6/07/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Drs. H. Syaefudin, MPd
NIP : 196510151992031003
Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan bahwa :

Nama : Hima Naili Hidayah
NIM : 133711067
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisonggo
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Pendidikan Kimia

Yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan penelitian untuk keperluan Skripsi di MAN 2 Kota Semarang dan telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur, dengan judul **"MEDIA INTERAKTIF MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID PADA MATERI STRUKTUR ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X MAN 2 SEMARANG"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 26 Juli 2018
Kepala Madrasah,

Drs. H. Syaefudin M.Pd
NIP. 196510151992031003



Lampiran 30 Saran dan Perbaikan

A. Ahli Materi

- 1) Menyederhanakan pengertian proton, elektron dan neutron.

STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

Elektron
Proton
Neutron

Elektron
Elektron adalah partikel yang membawa unit dasar yang bermuatan Listrik negatif dan ditemukan disekeliling inti semua atom.

Proton
Proton adalah partikel dasar yang membawa satuan dasar muatan Positif dan ditemukan dalam inti atom semua atom

Neutron
Neutron adalah partik partikel dasar dari zat yang bermuatan netral yang ditemukan dalam semua inti, kecuali atom hidrogen sederhana, Protium, ih

Sebelum

STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

Elektron
Proton
Neutron

Elektron
Partikel yang bermuatan negatif dan ditemukan di - sekeliling elektron

Proton
Partikel dasar yang bermuatan positif dan ditemukan dalam inti atom

Neutron
Partikel dasar yang bermuatan netral yang ditemukan dalam semua inti, kecuali atom hidrogen sederhana, Protium, ih

Perbaikan

2) Memberikan penjelasan pada pengisian orbital.

Unsur	Nomor atom	Konfigurasi Elektron	Diagram Orbital
Be	4	$1s^2 2s^2$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \square \square \square
O	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow

Sebelum

Unsur	Nomor Atom	Konfigurasi Elektron	Diagram Orbital
Be	4	$1s^2 2s^2$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $1s^2$ $2s^2$
O	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$

Perbaikan

3) Menambahkan materi penyimpangan pada materi konfigurasi elektron.

Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur

 Hima Nalli Hidayah
Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi



AUFBAU

PAULI

HUND

PENYIMPANGAN



STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

Penyimpangan aturan umum

- Aturan setengah penuh

$^{24}\text{Cr} = [\text{Ar}] 4s^2 3d^4$ Kurang stabil, maka berubah menjadi **$[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$**

- Aturan penuh

$^{29}\text{Cu} = [\text{Ar}] 4s^2 3d^9$ Kurang stabil, maka berubah menjadi **$[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$**

$^{46}\text{Pd} = [\text{Kr}] 5s^2 4d^8$ Kurang stabil, maka berubah menjadi **$[\text{Kr}] 4d^{10}$**

$^{47}\text{Ag} = [\text{Kr}] 5s^2 4d^9$ Kurang stabil, maka berubah menjadi **$[\text{Kr}] 5s^1 4d^{10}$**

Perbaikan

4) Menambahkan penjelasan pada prinsip larangan Pauli mengenai bilangan kuantum.

Sebelum	Perbaikan
Jika dua elektron dalam satu atom mempunyai n, l, m yang sama, (yakni kedua elektron ini berada dalam orbital atom yang sama), maka kedua elektron tersebut harus mempunyai nilai spin s yang berbeda.	Jika dua elektron dalam suatu atom mempunyai bilangan kuantum utama (n), bilangan kuantum azimuth (l), dan bilangan magnetik (m) yang sama, (yakni kedua elektron ini berada dalam orbital atom yang sama), maka kedua elektron tersebut harus mempunyai nilai spin (arah putar) yang berbeda.

5) Penambahan konfigurasi elektron dari gas mulia untuk menyingkat konfigurasi elektron.

**STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)**

Konfigurasi elektron dari gas mulia dapat digunakan untuk menyingkat konfigurasi elektron dari atom-atom yang mempunyai jumlah elektron (bernomor atom) besar

${}_{2}\text{He} = 1s^2$

${}_{10}\text{Ne} = 1s^2 2s^2 2p^6$

${}_{18}\text{Ar} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

${}_{36}\text{Kr} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

${}_{54}\text{Xe} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 2p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$

Cara menyingkat

a. ${}_{4}\text{Be} = 1s^2 2s^2$ disingkat menjadi $[\text{He}] 2s^2$

b. ${}_{19}\text{K} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ disingkat menjadi $[\text{Ar}] 4s^1$

c. ${}_{15}\text{P} = [\text{Ne}] 3s^2 3p^3$

d. ${}_{30}\text{Zn} = [\text{Ar}] 4s^2 3d^{10}$



Perbaikan

6) Merubah rumus pada blok p dan blok d karena terdapat kesalahan konsep.

STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

BLOK S BLOK D BLOK P

Golongan → VIIIA

III A	IV A	VA	VIA	VII A	VIIIA
B ⁵	C ⁶	N ⁷	O ⁸	F ⁹	Ne ¹⁰
Al ¹³	Si ¹⁴	P ¹⁵	S ¹⁶	Cl ¹⁷	Ar ¹⁸
Ga ³¹	Ge ³²	As ³³	Se ³⁴	Br ³⁵	Kr ³⁶
In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Te ⁵²	I ⁵³	Xe ⁵⁴
Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³	Po ⁸⁴	At ⁸⁵	Rn ⁸⁶

Elektron Valensi $ns^2 np^x$
 $n = \text{periode}$
 $2 + x = \text{golongan}$
 $15P = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 Golongan VA, Periode 3

Sebelum

STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

BLOK S BLOK D BLOK P

Golongan → VIIIA

III A	IV A	VA	VIA	VII A	VIIIA
B ⁵	C ⁶	N ⁷	O ⁸	F ⁹	Ne ¹⁰
Al ¹³	Si ¹⁴	P ¹⁵	S ¹⁶	Cl ¹⁷	Ar ¹⁸
Ga ³¹	Ge ³²	As ³³	Se ³⁴	Br ³⁵	Kr ³⁶
In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Te ⁵²	I ⁵³	Xe ⁵⁴
Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³	Po ⁸⁴	At ⁸⁵	Rn ⁸⁶

Elektron Valensi $ns^x np^y$
 $n = \text{periode}$
 $x + y = \text{golongan}$
 $15P = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 Golongan VA, Periode 3

Perbaikan

STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

BLOK S **BLOK D** **BLOK P**

Golongan →

III B	IV B	VB	VIB	VII B	VIII B	IB	IIB		
Sc ²¹	Ti ²²	V ²³	Cr ²⁴	Mn ²⁵	Fe ²⁶	Co ²⁷	Ni ²⁸	Cu ²⁹	Zn ³⁰
Y ³⁹	Zr ⁴⁰	Nb ⁴¹	Mo ⁴²	Tc ⁴³	Ru ⁴⁴	Rh ⁴⁵	Pd ⁴⁶	Ag ⁴⁷	Cd ⁴⁸
La ⁵⁷	Hf ⁵⁸	Ta ⁵⁹	W ⁶⁰	Re ⁶¹	Os ⁶²	Ir ⁶³	Pt ⁶⁴	Au ⁶⁵	Hg ⁶⁶
Ac ⁸⁹	Rf ¹⁰⁴	Db ¹⁰⁵	Sg ¹⁰⁶	Elektron Valensi $ns^2(n-1)d^x$					

↓ **Periode**

$n = \text{periode}$
 $2+x = \text{golongan}$

Contoh :
 $^{25}\text{Mn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

Golongan VII B, Periode 4

Sebelum

STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

BLOK S **BLOK D** **BLOK P**

Golongan →

III B	IV B	VB	VIB	VII B	VIII B	IB	IIB		
Sc ²¹	Ti ²²	V ²³	Cr ²⁴	Mn ²⁵	Fe ²⁶	Co ²⁷	Ni ²⁸	Cu ²⁹	Zn ³⁰
Y ³⁹	Zr ⁴⁰	Nb ⁴¹	Mo ⁴²	Tc ⁴³	Ru ⁴⁴	Rh ⁴⁵	Pd ⁴⁶	Ag ⁴⁷	Cd ⁴⁸
La ⁵⁷	Hf ⁵⁸	Ta ⁵⁹	W ⁶⁰	Re ⁶¹	Os ⁶²	Ir ⁶³	Pt ⁶⁴	Au ⁶⁵	Hg ⁶⁶
Ac ⁸⁹	Rf ¹⁰⁴	Db ¹⁰⁵	Sg ¹⁰⁶	Elektron Valensi $ns^2(n-1)d^y$					

↓ **Periode**

$n = \text{periode}$
 $x+y = \text{golongan}$

Contoh :
 $^{25}\text{Mn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
 $n=4, x=2, y=5$

Periode = $n = 4$
golongan = $x+y = 2+5 = \text{VII B}$
Jadi Golongan VII B dan Periode 4

Perbaikan

B. Masukan Ahli Media

- 1) Merubah ikon pada menu pengaturan, karena menggunakan ikon DNA.



Sebelum

Perbaikan

- 2) Animasi yang digunakan pada materi isobar, isotop, dan isoton tidak perlu diulangi.

Lampiran 31 Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Uji Daya Pembeda

no	Kode	No Soal															No Soal															No Soal								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	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				
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2	2	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
3	3	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
4	4	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	5	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	6	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	7	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	8	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	9	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	10	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	11	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	12	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	13	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	14	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	15	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	16	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	17	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	19	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	20	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	21	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	23	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	24	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah	Uts-Jumlah	18	17	17	13	10	15	20	7	22	9	22	10	2	21	20	22	19	16	15	3	17	22	12	17	19	22	19	20	15	20	20	21	17	18	15				

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}}$$

$$= \frac{451}{18}$$

$$= 25,06$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{572}{30}$$

$$= 19,07$$

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{18}{24}$$

$$= 0,75$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,75 = 0,25$$

$$S_t = \sqrt{\frac{14272 - \frac{572^2}{30}}{24}} = 11,84$$

$$r_{pbis} = \frac{25,06 - 19,07}{11,84} \sqrt{\frac{0,75}{0,25}}$$

$$= 0,876$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 24, diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,404$

Karena $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut Valid.

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Rumus

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

Keterangan:

- P : Index of difficulty
 B : The number of students who answer an item correctly
 JS : The total number of students

Kriteria

Interval IK	Kriteria
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	1	1	16	16	1
2	2	1	17	17	1
3	3	1	18	18	1
4	4	1	19	19	1
5	5	1	20	20	1
6	6	1	21	21	1
7	7	1	22	22	0
8	8	0	23	23	1
9	9	0	24	24	0
10	10	0	25	25	1
11	11	1	26	26	1
12	12	1	27	27	0
Jumlah		9	Jumlah		9

$$P = \frac{9 + 9}{24}$$

$$= 0,75$$

ANALISIS ITEM SOAL PILIHAN GANDA (RELIABILITAS)

Z	Kode	No Soal																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	UC-1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
2	UC-2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
3	UC-3	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
4	UC-4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
5	UC-5	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
6	UC-6	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1

HASIL AKHIR ANALISIS SOAL UJI COBA								
No	Validitas			Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kriteria
	rpbis	ttabel	Kriteria	DP	Kriteria	IK	Kriteria	
1	0,98	0,404	Valid	1,00	Baik sekali	0,75	Mudah	Dipakai
2	1,04	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,71	Mudah	Dipakai
3	1,08	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,54	Sedang	Dipakai
4	0,52	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,71	Mudah	Dipakai
5	0,40	0,404	Invalid	0,50	Baik	0,42	Sedang	Dibuang
6	0,90	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,63	Sedang	Dipakai
7	1,27	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,83	Mudah	Dipakai
8	0,47	0,404	Valid	0,25	Cukup	0,29	Sukar	Dipakai
9	1,74	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,92	Mudah	Dipakai
10	0,40	0,404	Invalid	0,08	Jelek	0,38	Sedang	Dibuang
11	1,74	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,92	Mudah	Dipakai
12	0,56	0,404	Valid	0,50	Baik	0,42	Sedang	Dipakai
13	-0,12	0,404	Invalid	0,00	Jelek	0,08	Sukar	Dibuang
14	-4,76	0,404	Invalid	1,08	Baik sekali	0,88	Mudah	Dibuang
15	1,27	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,83	Mudah	Dipakai
16	1,74	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,92	Mudah	Dipakai
17	1,17	0,404	Valid	0,92	Baik sekali	0,79	Mudah	Dipakai
18	0,63	0,404	Valid	0,67	Baik	0,67	Sedang	Dipakai
19	0,92	0,404	Valid	0,58	Baik	0,63	Sedang	Dipakai
20	0,08	0,404	Invalid	0,25	Cukup	0,13	Sukar	Dibuang
21	1,08	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,71	Mudah	Dipakai
22	1,67	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,92	Mudah	Dipakai
23	0,62	0,404	Valid	0,83	Baik sekali	0,50	Sedang	Dipakai
24	1,04	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,71	Mudah	Dipakai
25	0,73	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,79	Mudah	Dipakai
26	1,74	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,92	Mudah	Dipakai
27	1,04	0,404	Valid	1,08	Baik sekali	0,79	Mudah	Dipakai
28	0,90	0,404	Valid	1,00	Baik sekali	0,83	Mudah	Dipakai
29	0,90	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,63	Sedang	Dipakai
30	1,01	0,404	Valid	1,17	Baik sekali	0,83	Mudah	Dipakai
31	0,84	0,404	Valid	1,00	Baik sekali	0,83	Mudah	Dipakai
32	1,33	0,404	Valid	1,08	Baik sekali	0,88	Mudah	Dipakai
33	1,04	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,71	Mudah	Dipakai
34	1	0,404	Valid	0,83	Baik sekali	0,75	Mudah	Dipakai
35	0,90	0,404	Valid	0,75	Baik sekali	0,63	Sedang	Dipakai

Lampiran 32 Produk Media Interaktif *Mobile learning*

LEWATI



CHALK



Kapur jika dipotong terus menerus akan menjadi butiran yang paling kecil. Partikel terkecil (butiran kapur) yang tidak dapat dibagi lagi disebut atom



Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur



Hima Naili Hidayah
Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi

WALIZONGO

- KOMPETENSI
- MATERI
- EVALUASI
- PETUNJUK
- PENGATURAN

**STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)**

KOMPETENSI DASAR

- 3.2 Memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika gelombang
- 3.3 Memahami cara penulisan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik
- 4.2 Menggunakan model atom untuk menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan
- 4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifatnya berdasarkan konfigurasi



**Struktur Atom dan
Tabel Periodik Unsur**



Hima Nalli Hidayah
Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi



Partikel penyusun atom



Nomor atom dan nomor massa



Isotop, isoton, isobar



Perkembangan model atom



Konfigurasi elektron dan diagram orbital



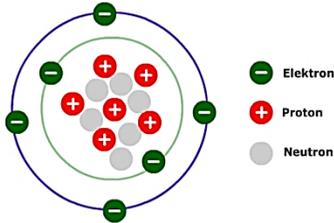
Bilangan kuantum dan bentuk orbital



Hub. konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik



STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)



Elektron

Partikel yang bermuatan negatif dan ditemukan di sekeliling elektron

Proton

Partikel dasar yang bermuatan positif dan ditemukan dalam inti atom

Neutron

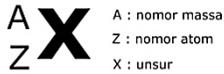
Partikel dasar yang bermuatan netral yang ditemukan dalam semua inti, kecuali atom hidrogen sederhana, Protium, ^1_1H



STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)

Nomor Massa (A) adalah jumlah total neutron dan proton yang ada dalam inti atom suatu unsur
Nomor atom (Z) adalah jumlah proton yang terdapat dalam inti atom

Nomor atom (Z) = jumlah proton = jumlah elektron pada atom netral
Nomor atom (Z) = nomor massa (A) - jumlah neutron



Contoh :

Tentukan jumlah proton, elektron, dan neutron dalam Jenis-jenis atom berikut :

a. $^{17}_8\text{O}$ b. $^{199}_{80}\text{Hg}$

check

$^{17}_8\text{O}$

Proton = 8
Elektron = 8
Neutron = $17 - 8 = 9$

$^{199}_{80}\text{Hg}$

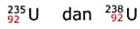
Proton = 80
Elektron = 80
Neutron = $199 - 80 = 119$





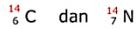
Isotop

Isotop merupakan atom-atom yang mempunyai nomor atom yang sama tetapi berbeda nomor massanya



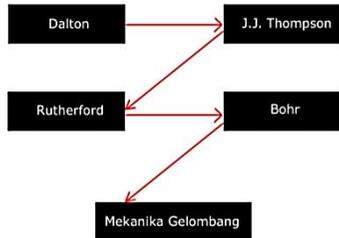
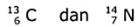
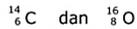
Isobar

Isobar merupakan atom-atom yang mempunyai nomor atom berbeda tetapi memiliki nomor massa yang sama



Isoton

Isoton merupakan atom-atom dari unsur yang berbeda Tetapi memiliki jumlah neutron yang sama





John Dalton (1803)

"Atom tersusun oleh partikel-partikel kecil yang tidak dapat dihancurkan dan dibagi"



Model atom bola pejal

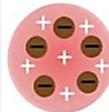
Kelemahan

Tidak menerangkan hubungan antara larutan senyawa dan daya hantar arus listrik, jika atom merupakan bagian terkecil dari suatu unsur dan tidak dapat dibagi lagi.



J. J. Thomson (1897)

"Atom adalah bola padat bermuatan positif dan di dalamnya tersebar elektron yang bermuatan negatif"



Model atom roti kismis

Kelemahan

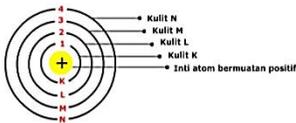
Tidak dapat menerangkan bagaimana susunan muatan positif dan jumlah elektron dalam bola





Niels Bohr (1913)

"Elektron-elektron mengelilingi inti atom yang terdiri dari Proton dan Neutron pada lintasan-lintasan tertentu yang disebut kulit elektron atau tingkat energi"



Kelemahan

Hanya dapat menerangkan atom-atom yang memiliki elektron tunggal seperti gas hidrogen, tetapi tidak dapat menerangkan spektrum warna dari atom-atom yang memiliki banyak elektron



Erwin Schrodinger (1926)

Kelemahan model atom Bohr dapat dijelaskan oleh **DE BROGLIE** dengan teori dualisme partikel gelombang. Menurut de Broglie, pada kondisi tertentu, materi yang bergerak memiliki ciri-ciri gelombang. Elektron mempunyai sifat difraksi, maka lintasan elektron yang dikemukakan Bohr tidak dibenarkan. **Gelombang tidak bergerak melalui suatu garis, melainkan menyebar pada daerah tertentu.**

WERNER HEISENBERG juga mengemukakan bahwa posisi atau lokasi suatu elektron dalam atom tidak dapat ditentukan dengan pasti.

Hipotesis Louis de Broglie dan azas ketidakpastian dari Heisenberg merupakan dasar dari model Mekanika Kuantum (Gelombang) yang dikemukakan oleh **ERWIN SCHRÖDINGER** yang mengajukan konsep orbital untuk menyatakan kedudukan elektron dalam atom. Orbital menyatakan suatu daerah dimana elektron paling mungkin (peluang terbesar) untuk ditemukan.

Schrodinger sependapat dengan Heisenberg bahwa kedudukan elektron dalam atom tidak dapat ditentukan secara pasti, namun yang dapat ditentukan adalah kebolehjadian menemukan elektron pada suatu titik pada jarak tertentu dari intinya. Ruangang yang memiliki kebolehjadian terbesar ditemukannya elektron disebut **Orbital**.



Struktur Atom dan Tabel Periodik Unsur



Hima Nalli Hidayah
Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi



AUFBAU



PAULI



HUND

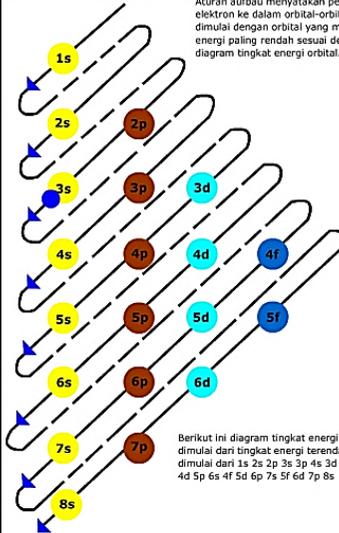


PENYIMPANGAN



STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

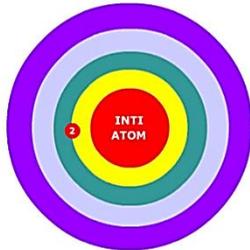
Aturan aufbau menyatakan pengisian elektron ke dalam orbital-orbital dimulai dengan orbital yang memiliki energi paling rendah sesuai dengan diagram tingkat energi orbital.



Berikut ini diagram tingkat energi orbital dimulai dari tingkat energi terendah dimulai dari 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p 8s

STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)

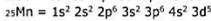
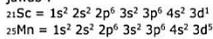
Jumlah elektron yang dapat mengisi tiap subkulit :
subkulit s maksimum 2 elektron
subkulit p maksimum 6 elektron
subkulit d maksimum 10 elektron
subkulit f maksimum 14 elektron



contoh :
Tentukan konfigurasi elektron untuk atom ${}_{21}\text{Sc}$
dan ${}_{25}\text{Mn}$??

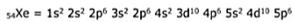
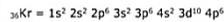
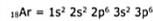
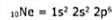
check

jawab :

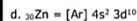
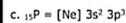


STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)

Konfigurasi elektron dari gas mulia dapat digunakan untuk
menyingkat konfigurasi elektron dari atom-atom yang
mempunyai jumlah elektron (bernomor atom) besar



Cara menyingkat



**STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)**



Larangan Pauli menyatakan bahwa di dalam suatu atom tidak boleh terdapat dua elektron dengan empat bilangan kuantum yang sama

Jika dua elektron dalam suatu atom mempunyai bilangan kuantum utama (n), bilangan kuantum azimuth (l), dan bilangan magnetik (m) yang sama, (yakni kedua elektron ini berada dalam orbital atom yang sama), maka kedua elektron tersebut harus mempunyai nilai spin (arah putar) yang berbeda



**STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)**



Menyatakan orbital-orbital yang mempunyai energi setingkat, elektron-elektronnya tidak akan membentuk pasangan terlebih dahulu sebelum tiap orbital setingkat terisi sebuah elektron. Satu orbital digambarkan dengan satu kotak, sedangkan untuk tiap satu elektron digambarkan dengan anak panah dengan arah yang sama (ke atas ↑), kemudian berpasangan (kebawah ↓)

Unsur	Nomor Atom	Konfigurasi Elektron	Diagram Orbital		
Be	4	$1s^2 2s^2$	$\uparrow\downarrow$ 1s ²	$\uparrow\downarrow$ 2s ²	
O	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	$\uparrow\downarrow$ 1s ²	$\uparrow\downarrow$ 2s ²	$\uparrow\downarrow$ \uparrow \uparrow 2p ⁴

Phatikan tabel tersebut, unsur Be memiliki nomor atom 4 konfigurasinya yaitu $1s^2 2s^2$ maka diagram orbital pengisian elektron dimulai dengan spin searah. Unsur O memiliki nomor atom 8 maka diagram orbital pengisian elektronnya dimulai dengan spin searah

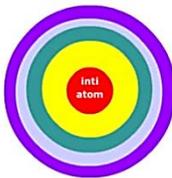


**STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)**

Bilangan kuantum adalah bilangan-bilangan yang menyatakan lokasi suatu elektron di dalam atom, sehingga elektron tersebut dapat dibedakan dengan elektron yang lain.

Bilangan kuantum dibagi menjadi 4

1. Bilangan kuantum utama (n) → nomor kulit



Bernilai bilangan bulat 1, 2, 3, dan seterusnya

Semakin besar n , semakin besar jarak rata-rata elektron dari inti dalam orbital tertentu

$$n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

2. Bilangan kuantum azimuth (l) → nomor subkulit



- Subkulit l bernilai 0 atau bilangan bulat positif
- Nilai l tidak pernah negatif dan tidak lebih besar dari $n-1$
- Nilai $s=0, p=1, d=2, f=3$



**STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)**

IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA		
H ¹	He ²											B ³	C ⁴	N ⁵	O ⁶	F ⁷	Ne ⁸		
Li ³	Be ⁴											Al ³	Si ⁴	P ⁵	S ⁶	Cl ⁷	Ar ⁸		
K ¹⁹	Ca ²⁰	Sc ²¹	Ti ²²	V ²³	Cr ²⁴	Mn ²⁵	Fe ²⁶	Cu ²⁹	Ni ²⁸	Zn ³⁰	Ga ³¹	Ge ³²	As ³³	Se ³⁴	Br ³⁵	Kr ³⁶			
Rb ³⁷	Sr ³⁸	Y ³⁹	Zr ⁴⁰	Nb ⁴¹	Mo ⁴²	Tc ⁴³	Ru ⁴⁴	Rh ⁴⁵	Pd ⁴⁶	Ag ⁴⁷	Cd ⁴⁸	In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Te ⁵²	Xe ⁵⁴			
Cs ⁵⁵	Ba ⁵⁶	La ⁵⁷	Hf ⁷²	Ta ⁷³	W ⁷⁴	Re ⁷⁵	Os ⁷⁶	Ir ⁷⁷	Pt ⁷⁸	Au ⁷⁹	Hg ⁸⁰	Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³	Po ⁸⁴	At ⁸⁵	Rn ⁸⁶		
Fr ⁸⁷	Ra ⁸⁸	Ac ⁸⁹	Rf ¹⁰⁴	Db ¹⁰⁵	Sg ¹⁰⁶														
		Ce ⁵⁸	Pr ⁵⁹	Nd ⁶⁰	Pm ⁶¹	Sm ⁶²	Eu ⁶³	Gd ⁶⁴	Tb ⁶⁵	Dy ⁶⁶	Ho ⁶⁷	Er ⁶⁸	Tm ⁶⁹	Yb ⁷⁰	Lu ⁷¹				
		Th ⁹⁰	Pa ⁹¹	U ⁹²	Np ⁹³	Pu ⁹⁴	Am ⁹⁵	Cm ⁹⁶	Bk ⁹⁷	Cf ⁹⁸	Es ⁹⁹	Fm ¹⁰⁰	Md ¹⁰¹	No ¹⁰²	Lr ¹⁰³				
		BLOK S			BLOK D										BLOK P				



STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

BLOK S **BLOK D** **BLOK P**

Golongan →

Periode ↓	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	IB	IIB
4	Sc ³⁹	Ti ⁴⁸	V ⁵¹	Cr ⁵²	Mn ⁵⁵	Fe ⁵⁶	Co ⁵⁹	Ni ⁵⁸
5	Y ⁸⁹	Zr ⁹⁰	Nb ⁹³	Mo ⁹⁶	Tc ⁹⁸	Ru ¹⁰¹	Rh ¹⁰³	Pd ¹⁰⁶
6	La ¹³⁹	Hf ¹⁷⁸	Ta ¹⁸²	W ¹⁸⁴	Re ¹⁸⁷	Os ¹⁹⁰	Ir ¹⁹³	Pt ¹⁹⁵
7	Ac ²²⁷	Rf ²⁶¹	Db ²⁶²	Sg ²⁶⁶				

Elektron Valensi $ns^1 (n-1)d^1$
 $n = \text{periode}$
 $x+y = \text{golongan}$
 Contoh :
 $_{25}\text{Mn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
 $n=4, x=2, y=5$

Periode = n
 $= 4$
 golongan = $x+y$
 $= 2+5$
 $= \text{VII B}$
 Jadi Golongan VII B dan Periode 4

STRUKTUR ATOM DAN TABEL PERIODIK UNSUR KIMIA KELAS X (SMA)

BLOK S **BLOK D** **BLOK P**

Golongan →

Periode ↓	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He ²
2	B ⁵	C ⁶	N ⁷	O ⁸	F ⁹	Ne ¹⁰
3	Al ¹³	Si ¹⁴	P ¹⁵	S ¹⁶	Cl ¹⁷	Ar ¹⁸
4	Ga ³¹	Ge ³²	As ³³	Se ³⁴	Br ³⁵	Kr ³⁶
5	In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Te ⁵²	I ⁵³	Xe ⁵⁴
6	Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³	Po ⁸⁴	At ⁸⁵	Rn ⁸⁶

Elektron Valensi $ns^2 n^p$
 $n = \text{periode}$
 $x+y = \text{golongan}$
 $15\text{P} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 Golongan VA, Periode 3

Kuis Interaktif

Halo teman teman



sebelum kamu mengerjakan evaluasi professor tantang kamu mengerjakan kuis interaktif ini

lanjut

give up

check



yang harus kamu lakukan adalah mengisi tiap kotak yang sudah professor sediakan

lanjut

lanjut

setelah selesai mengerjakan ke 3 soal tersebut

jangan lupa pencet tombol check ya

dan kalau sudah menyerah tidak bisa menjawab pencet tombol give up



untuk mengetahui hasilnya lihat di kotak ini



give up

check



Isikan Nama

next

**STRUKTUR ATOM DAN
TABEL PERIODIK UNSUR
KIMIA KELAS X (SMA)**

PETUNJUK

button menu

1. Button Lewati  : berguna untuk berpindah ke tampilan yang lain dan mengabaikan movie clip / animasi yang sedang berjalan
2. Button Back  : berguna untuk berpindah ke tampilan sebelumnya (baik dalam satu menu atau lain menu)
3. Button Next  : berguna untuk berpindah ke tampilan setelahnya dalam satu menu
4. Button Home  : berguna untuk berpindah ke halaman utama atau home
5. Button Check  : berguna untuk mengecek / melihat jawaban soal yang tersimpan
6. Button Pizza  : berfungsi sebagai tombol navigasi dari satu menu ke menu lainnya
7. Button Close  : berfungsi sebagai tombol keluar dari button pizza



Lampiran 33 Kisi-Kisi Soal

Sub Bab 1 : $\frac{10}{100} \times 25 = 2$

Sub Bab 2 : $\frac{15}{100} \times 25 = 3$

Sub Bab 3 : $\frac{10}{100} \times 25 = 3$

Sub Bab 4 : $\frac{10}{100} \times 25 = 3$

Sub Bab 5 : $\frac{20}{100} \times 25 = 5$

Sub Bab 6 : $\frac{15}{100} \times 25 = 4$

Sub Bab 7 : $\frac{20}{100} \times 25 = 5$

Sub Bab 1: Partikel Penyusun Atom

Sub Bab 2 : Nomor Atom dan Nomor Massa

Sub Bab 3 : Isotop, Isoton, dan Isobar

Sub Bab 4 : Perkembangan Teori Atom

Sub Bab 5 : Konfigurasi Elektron

Sub Bab 6 : Bilangan Kuantum dan Diagram Orbital

Sub Bab 7: Hubungan Konfigurasi Elektron dengan Tabel Periodik Unsur

1. Partikel dasar penyusun atom adalah
 - a. Inti atom
 - b. Proton
 - c. Elektron
 - d. Neutron
 - e. Proton, elektron, dan neutron**
2. Partikel bermuatan positif yang terdapat dalam inti atom adalah...
 - a. Proton**
 - b. Inti
 - c. Elektron
 - d. Neutron
 - e. Atom
3. Unsur klorin dengan nomor atom 17 dan nomor massa 35 mempunyai...
 - a. Proton 18 dan neutron 17
 - b. Proton 35 dan neutron 17
 - c. Proton 17 dan neutron 18**
 - d. Proton 35 dan neutron 18
 - e. Proton 17 dan neutron 35
4. Suatu atom mempunyai nomor atom 53 dan jumlah neutronnya sebanyak 74. Dapat disimpulkan bahwa atom tersebut mempunyai...
 - a. 74 elektron
 - b. 74 proton
 - c. Nomor massa 53
 - d. Nomor massa 127**
 - e. 127 proton

5. Diketahui atom unsur ${}_{15}^{30}\text{P}$, ${}_{16}^{30}\text{Q}$, ${}_{15}^{32}\text{R}$, dan ${}_{16}^{33}\text{S}$. Atom unsur yang merupakan isobar adalah....
- P dengan Q**
 - P dengan R
 - Q dengan R
 - R dengan S
 - Q dengan S
6. Pasangan atom unsur dibawah ini yang termasuk isoton adalah....
- ${}_{6}^{14}\text{C}$ dan ${}_{14}^{28}\text{Si}$
 - ${}_{7}^{14}\text{N}$ dan ${}_{3}^{7}\text{Li}$
 - ${}_{7}^{14}\text{C}$ dan ${}_{8}^{16}\text{O}$
 - ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ dan ${}_{20}^{40}\text{C}$
 - ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ dan ${}_{19}^{39}\text{K}$**
7. Atom merupakan bagian terkecil dari suatu benda yang tidak dapat dibagi lagi. Pendapat tersebut berasal dari
- Aristoteles
 - John Dalton**
 - Joseph John Thompson
 - Niels Bohr
 - Ernest Rutherford
8. Elektron ditemukan oleh
- Aristoteles
 - John Dalton
 - Joseph John Thompson**
 - Niels Bohr
 - Ernest Rutherford
9. Kelemahan teori atom Rutherford adalah tidak dapat menjelaskan.....

- a. Mengapa inti atom sangat kecil dibandingkan ukuran atom secara keseluruhan
 - b. Mengapa elektron tidak pernah jatuh ke dalam inti sesuai dengan teori fisika klasik**
 - c. Seberapa jauh jarak antara inti atom dengan elektron sehingga elektron tidak tertarik ke inti atom
 - d. Bagaimana elektron-elektron selama mengelilingi inti atom tidak bertabrakan
 - e. Mengapa atom hidrogen mempunyai spektrum yang berupa garis
10. Konfigurasi elektron yang paling tepat dari unsur ${}_{19}^{39}\text{K}$ adalah
- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$
 - b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4d^1$
 - c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
 - d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$**
 - e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$
11. Jika nomor atom belerang adalah 16, maka konfigurasi elektron dari ion S^{2-} adalah
- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 - b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$**
 - c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
 - d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2$
 - e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 4s^2$
12. Jika nomor atom Mn = 25, konfigurasi elektron yang benar untuk ion Mn^{4+} adalah
- a. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$
 - b. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$**
 - c. $[\text{Ar}] 4s^0 3d^3$
 - d. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^2$
 - e. $[\text{Ar}] 3d^7$

13. Ion berikut yang mempunyai konfigurasi elektron: $[\text{Ar}] 3d^4$ adalah
- ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$
 - ${}_{22}\text{Ti}^{2+}$
 - ${}_{24}\text{Cr}^{2+}$**
 - ${}_{25}\text{Mn}^{2+}$
 - ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$
14. Banyaknya orbital yang ditempati oleh elektron yang telah berpasangan dalam atom yang bernomor 25 adalah
- 4
 - 7
 - 10**
 - 13
 - 15
15. Dalam atom krom yang bernomor atom 4 terdapat elektron berpasangan sebanyak
- 2**
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
16. Berikut ini adalah deretan bilangan kuantum yang dimiliki oleh suatu elektron. Deretan bilangan kuantum yang tidak mungkin adalah....
- $n = 3; l = 0; m = 0; s = -\frac{1}{2}$
 - $n = 3; l = 1; m = +1; s = +\frac{1}{2}$
 - $n = 3; l = 1; m = +2; s = -\frac{1}{2}$**
 - $n = 3; l = 2; m = -1; s = +\frac{1}{2}$
 - $n = 3; l = 2; m = +2; s = +\frac{1}{2}$

17. Berikut ini terdapat 5 elektron dengan bilangan kuantum sebagai berikut:

Elektron	Bilangan Kuantum		
	n	l	m
P	2	1	0
Q	2	0	0
R	3	0	1
S	3	1	0
T	3	1	1

Elektron yang terletak dalam satu subkulit adalah

- a. P dan Q
 - b. Q dan R
 - c. R dan S
 - d. S dan T**
 - e. P dan S
18. Unsur X memiliki nomor massa dan neutron masing-masing 80 dan 45. Unsur X dalam sistem periodik unsur terletak pada periode dan golongan
- a. 3 dan VA
 - b. 4 dan IVA
 - c. 4 dan VA
 - d. 4 dan VIIA**
 - e. 7 dan IA
19. Unsur bromin dengan nomor atom 35, dalam sistem periodik unsur terletak pada periode dan golongan ...
- a. 3 dan VA
 - b. 4 dan IVA
 - c. 4 dan VA
 - d. 4 dan VIIA**
 - e. 7 dan IA

20. Unsur ${}_{16}^{32}\text{X}$ di dalam sistem periodik unsur terletak pada golongan
- a. IIIA, periode 2
 - b. IIIA, periode 3
 - c. VA, periode 2
 - d. VA, periode 3
 - e. VIA, periode 3**

Lampiran 34
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : MAN 2 Kota Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas /Semester : X/Ganjil
Materi Pokok : Perkembangan Model Atom
Alokasi waktu : 1x90 menit (2JP)

A. Kompetensi inti (KI)

KI-3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Dasar	Indikator
<p>3.2 Memahami model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan mekanika gelombang</p>	<p>3.2.1 Menjelaskan pengertian atom</p> <p>3.2.2 Menjelaskan teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan Mekanika Kuantum.</p> <p>3.2.3 Menjelaskan partikel dalam sub atom</p> <p>3.2.3 Menentukan jumlah proton, elektron, dan netron suatu atom unsur berdasarkan nomor atom dan nomor massanya.</p> <p>3.2.4 Menentukan isotop, isobar, dan isoton beberapa unsur.</p>
<p>4.2 Menggunakan model atom untuk menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan</p>	<p>4.2.1 Menyajikan hasil diskusi kelompok.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian atom secara benar.
2. Peserta didik dapat menjelaskan teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan Mekanika Kuantum dengan benar melalui diskusi kelompok.
3. Peserta didik dapat menjelaskan partikel dalam sub atom dengan tepat melalui kajian literatur.
4. Peserta didik dengan tepat dapat menentukan jumlah proton, elektron, dan neutron suatu atom unsur berdasarkan nomor atom dan nomor massanya.
5. Peserta didik dengan tepat dapat menentukan isotop, isobar, dan isoton beberapa unsur melalui latihan soal.

D. Metode Pembelajaran

- a) Pendekatan pembelajaran : *Scientific*
- b) Metode Pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, diskusi.

E. Alat dan Media

- a) Alat
 1. Spidol
 2. Papan tulis
- b) Media
Mobile learning

F. Sumber Belajar

1. Aplikasi *Mobile Learning*
2. LKS

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

No	Kegiatan	Alokasi waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memasuki ruang kelas dan mengucapkan salam. 2. Guru mengajak peserta didik berdoa. 3. Guru melakukan presensi. 4. Guru memberi motivasi peserta didik secara komunikatif dan kreatif 5. Guru memberikan apersepsi yang ada dalam media <i>mobile learning</i> dan tujuan pembelajaran. Apersepsi : “Pernahkah kalian menulis menggunakan kapur tulis? Ketika menulis menggunakan kapur tulis akan dihasilkan serbuk kapur yang sangat kecil, apakah serbuk kapur itu dapat dibagi lagi menjadi lebih kecil?” 6. Guru memberikan informasi terkait kompetensi, materi, dan 	10 menit

	<p>tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</p> <p>7. Guru meminta peserta didik untuk membuka aplikasi <i>Mobile Learning</i> yang ada di <i>smartphone</i> masing-masing peserta didik.</p>	
2.	<p>Inti</p> <p>1. Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati atau memperhatikan media <i>mobile learning</i> • Guru sebagai fasilitator memandu peserta didik untuk membuka materi pertama yaitu (partikel penyusun atom), (nomor atom dan massa Atom), (Isotop, Isoton, dan Isobar) dan perkembangan teori atom <p>2. Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi partikel penyusun atom, nomor 	70 menit

	<p>atom dan massa Atom serta Isotop, Isoton, dan Isobar.</p> <p>3. Mengumpulkan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik dalam dua kelompok. • Guru membagikan Lembar kerja pada masing-masing kelompok. <p>4. Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diskusi bersama kelompok masing-masing. <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil dari diskusi. 	
3.	<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari. 2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru mengajak peserta didik 	10menit

	untuk berdoa mengahiri kegiatan pembelajaran	
	4. Guru mengucapkan salam	

H. Lampiran

1. Materi
2. Instrumen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : MAN 2 Kota Semarang

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas : X

Materi pokok : Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

Alokasi Waktu : 1x90 Menit (2 JP)

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian bilangan kuantum utama, azimut, magnetik, dan spin dengan baik dengan benar melalui kajian literatur.
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi nilai-nilai bilangan kuantum utama, azimut, magnetik, dan spin pada suatu atom secara tepat melalui penjelasan dari guru.
3. Peserta didik mampu menuliskan konfigurasi elektron prinsip Bohr dengan tepat melalui literatur yang diberikan.
4. Peserta didik mampu menuliskan konfigurasi elektron prinsip Aufbau dengan tepat melalui literatur yang diberikan.

5. Peserta didik mampu menuliskan pengisian elektron pada diagram orbital dengan tepat melalui literatur yang diberikan.
6. Peserta didik dapat menuliskan konfigurasi elektron prinsip Aufbau dengan penyingkatan dengan tepat melalui literatur yang diberikan.
7. Peserta didik dapat menjelaskan definisi elektron valensi dengan baik melalui literatur yang diberikan.

B. Kompetensi Inti (KI) :

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di

sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

C. Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.	3.3.1 Menjelaskan bilangan kuantum utama, azimut, magnetik, dan spin. 3.3.2 Menjelaskan bentuk orbital atom 3.3.3 Menuliskan konfigurasi elektron prinsip Aufbau. 3.3.4 Menuliskan pengisian elektron pada diagram orbital. 3.3.5 Menuliskan konfigurasi elektron prinsip Aufbau dengan penyingkatan.
4.3Mengolah menganalisis struktur atom berdasarkan teori atom	4.3.1 Menganalisis konfigurasi elektron berdasarkan teori atom Bohr dan teori mekanika kuantum.

Bohr dan teori mekanika kuantum.	
----------------------------------	--

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : Ceramah, tanya jawab dan penugasan

E. Media dan Alat

1. Alat

- a. Spidol
- b. Papan tulis

2. Media

- a. *Mobile learning*

F. Sumber Pembelajaran

1. Aplikasi *Mobile Learning*
2. LKS

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Kedua

No	Kegiatan	Alokasi waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p>8. Guru memasuki ruang kelas dan mengucapkan salam.</p> <p>9. Guru mengajak peserta didik berdoa.</p> <p>10. Guru memberi motivasi peserta didik secara komunikatif dan kreatif.</p> <p>11. Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan materi sebelumnya.</p> <p>12. Guru memberikan informasi terkait kompetensi, materi, dan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</p>	10 menit
Inti	<p>13. Guru meminta peserta didik untuk membuka aplikasi Mobile Learning yang ada di smartphone masing-masing peserta didik.</p>	70 menit

1. Mengamati

- Peserta didik mengamati media *mobile learning* tentang materi Bilangan Kuantum dan konfigurasi elektron.
- Guru sebagai fasilitator memandu peserta didik untuk membuka materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron

2. Menanya

- Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai materi partikel penyusun atom, nomor atom dan massa Atom serta Isotop, Isoton, dan Isobar.
- Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya

3. Mengumpulkan Data

- Guru membagi peserta didik dalam dua kelompok.
- Guru membagikan Lembar kerja pada masing-masing kelompok.

	<p>4. Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diskusi bersama teman sebangkunya. <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab soal yang diberikan oleh guru dan menjelaskan kepada teman-temannya. 	
	<p>Penutup</p> <p>5. Guru menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari.</p> <p>6. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>7. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa mengakhiri kegiatan pembelajaran.</p> <p>8. Guru mengucapkan salam.</p>	10menit

Pertemuan Ketiga : 1JP/45 menit

No	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
1.	Pendahuluan 1. Guru memasuki ruang kelas dan	5 menit

	<p>mengucapkan salam.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru mengajak peserta didik berdoa. 3. Guru melakukan presensi. 4. Guru memberi motivasi peserta didik secara komunikatif dan kreatif. 5. Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan materi sebelumnya. 6. Guru memberikan informasi terkait kompetensi, materi, dan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	
	<p>Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati media interaktif <i>mobile learning</i> materi hubungan konfigurasi elektron dan SPU. 2. Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanya hal-hal yang berkaitan tentang materi konfigurasi elektron menurut Aufbau, Diagram orbital, asas eksklusif pauli. 3. Mengumpulkan data <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik dalam dua kelompok. 	<p>30 menit</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan Lembar kerja pada masing-masing kelompok. <p>4. Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diskusi bersama kelompok masing-masing. <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil dari diskusi. 	
3.	<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari. 2. Guru menyampaikan bahwa pertemuan selanjutnya akan diadakan tes. 3. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa mengahiri kegiatan pembelajaran 4. Guru meminta maaf dan mengucapkan salam 	10 menit

Lampiran

1. Materi
2. Instrumen

Lampiran 35 Dokumentasi Sumber Belajar

C. Bilangan Kuantum dan Bentuk Orbital

Bilangan kuantum merupakan ciri khas dari model atom, membahas sifat-sifat (gelombang). Bilangan ini menyatakan kedudukan (posisi elektron) dalam atom yang diwakili oleh suatu nilai yang menjelaskan kuantitas kekal dalam sistem tertutup. Ruang di mana ditemukannya elektron dalam suatu wilayah yang dekat dengan inti atom di sebut orbital.

1. **Bilangan kuantum**
 Persamaan gelombang dari Erwin Schrodinger menghasilkan tiga bilangan kuantum (bilangan kuantum), yaitu bilangan kuantum utama (n), bilangan kuantum azimuth (l), dan bilangan kuantum magnetik (m). Di samping bilangan kuantum tersebut, masih terdapat satu bilangan kuantum yang disebut spin (s).

a. **Bilangan kuantum utama (n)**
 Bilangan kuantum utama menunjukkan banyaknya kulit tempat elektron itu berada. Bilangan kuantum memiliki harga awal dari 1, 2, 3, 4, ... (bilangan bulat positif) dan dinyatakan dalam lambang K, L, M, N, ...

Perhatikan tabel berikut!

Kulit	K	L	M	N	O	P	Q
Harga n	1	2	3	4	5	6	7

b. **Bilangan kuantum azimuth (l)**
 Bilangan kuantum azimuth menentukan bentuk orbital dan menyatakan jumlah subkulit dalam tiap kulit.
 Untuk $l = 0$ menyatakan subkulit s
 Untuk $l = 1$ menyatakan subkulit p
 Untuk $l = 2$ menyatakan subkulit d
 Untuk $l = 3$ menyatakan subkulit f

c. **Bilangan kuantum magnetik (m)**
 Bilangan kuantum magnetik menentukan orientasi orbital dan kedudukan elektron karena pengaruh medan magnet yang kuat. Harga m bergantung pada harga l dengan ketentuan:

$$m = -l, \dots, +l$$

Perhatikan tabel berikut!

l	Sub kulit	Bilangan Kuantum Magnetik (m)	Jumlah Orbital
0	s	0	1
1	p	-1, 0, +1	3
2	d	-2, -1, 0, +1, +2	5
3	f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7

The strongest hope have a miracle. Harapan yang kuat memiliki keajaiban.

Kimia XI

Unsur

Unsur	Jumlah Elektron pada Setiap Atom
^4_2He	2
$^{12}_{12}\text{Mg}$	12
$^{20}_{20}\text{Ca}$	20
$^{32}_{32}\text{Zn}$	32
$^{48}_{48}\text{Cd}$	48
$^{80}_{80}\text{Hg}$	80

Konfigurasi elektron yang diuraikan berdasarkan subkulit adalah urutan elektron yang menyempati bilangan kuantum azimuth (l) dalam suatu kulit. Pola ini adalah 2, 8, 18, 32, 50, 72, 98.

1. **Penulisan Konfigurasi Elektron**
 Konfigurasi elektron dapat dituliskan secara memotong dimulai dari nomor urutan subkulit, nama subkulit yang diikuti angka superscript (pangkat) yang menyatakan jumlah elektron atau nomor atom. Penulisan konfigurasi cara lainnya adalah dengan menyingkat menggunakan unsur gas mulia (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn).

Perhatikan tabel contoh perbedaan penulisan konfigurasi elektron model panjang dan singkat berikut ini!

Unsur	Penulisan Konfigurasi Elektron	
	Model Panjang	Model Singkat
^4_2He	$1s^2 2s^2 2p^6$	[He] $2s^2 2p^6$
$^{12}_{12}\text{Mg}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	[Ne] $3s^2$
$^{20}_{20}\text{Ca}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	[Ar] $4s^2$
$^{32}_{32}\text{Zn}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$	[Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^6$

Penulisan konfigurasi elektron pada ion yang bermuatan pada dasarnya sama dengan penulisan konfigurasi elektron pada atom netral. Konfigurasi elektronnya dengan aturan penulisan konfigurasi elektron.

Contoh
 Tentukan konfigurasi elektron untuk Zn dan K^+ yang mempunyai nomor atom 30 dan 19!

$^{30}_{30}\text{Zn}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
 Elektron atom K^+ = $19 - 1 = 18$, sehingga konfigurasi menjadi:
 $^{19}_{19}\text{K}^+$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Real wealth equals ideas plus energy.
 Kekayaan yang sebenarnya sama dengan ide ditambah dengan energi.

Kimia XI 35



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Hima Naili Hidayah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Demak, 20 Juli 1995
3. Alamat Rumah : Desa Pasir RT05/RW05 Mijen Demak
Hp : 085727275257
E-mail : himanaili78@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

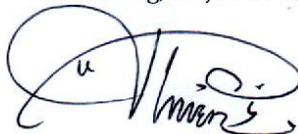
- a. SD N Pasir 01 Lulus Tahun 2007
b. MTs NU Banat Kudus Lulus Tahun 2010
c. MA NU Banat Kudus Lulus Tahun 2013
d. Mahasiswa UIN Walisongo Semarang Angkatan 2013

2. Pendidikan Non-Formal

- a. Ma'ad Ulumys Syar'iyah Lil Banat Yanbu'ul Qur'an Kudus
b. Pondok Pesantren Yanabi'ul Ulum Warrohmah Kudus
c. Pondok Pesantren Roudlotut Tholibin Tugurejo Semarang

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 30 Juli 2018



Hima Naili Hidayah