



PENGEMBANGAN PERANGKAT EVALUASI *COMPUTER – BASED TESTING* BERBASIS *INSTUCTIONAL GAMES* PADA POKOK BAHASAN LISTRIK DINAMIS DI MA

SKRIPSI

Oleh:
Faiqotul Jannatin Nuriyah
NIM 100210102082

**PROGAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



PENGEMBANGAN PERANGKAT EVALUASI *COMPUTER – BASED TESTING* BERBASIS *INSTUCTIONAL GAMES* PADA POKOK BAHASAN LISTRIK DINAMIS DI MA

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
Dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Faiqotul Jannatin Nuriyah
NIM 100210102082

**PROGAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibunda Almh. Rusmini, ayahanda Moh. Hajir, dan adikku Moch. Fathol Majid Hisbullah yang tercinta;
3. Sahabat Beudt dan uami tercinta yang setia mendampingi dan mendukungku;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi.

MOTO

“Telah pasti datang ketetapan Allah, maka janganlah kamu meminta agar disegerakan (datangnya).” (Terjemahan Qur’an surat An-Nahl : 1)^{*)}

Menuntut ilmu adalah Taqwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ngulang ilmu adalah berdzikir. Mencari ilmu adalah Jihad. (Imam Al-Ghazali)^{**)}

Ilmu tanpa amal adalah kegilaan dan amal tanpa ilmu adalah kesia - siaan. (Imam Al-Ghazali)^{***)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al Qur’an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

^{*)} dan ^{***)} adminmajlis..2015. Keutamaan Kitab Ulumuddin Bagian Kedelapan. <http://majlistaklimalamin.org/2015/11/12/keutamaan-kitab-ihya-ulumuddin-bagian-kedelapan/>. [Diakses pada 27 April 2016]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Faiqotul Jannatin Nuriyah

NIM : 100210102082

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Perangkat Evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis di MA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya hasil jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2017

Yang menyatakan,

Faiqotul Jannatin Nuriyah

NIM 100210102082

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN PERANGKAT EVALUASI *COMPUTER – BASED*
TESTING BERBASIS *INSTUCTIONAL GAMES* PADA POKOK BAHASAN
LISTRIK DINAMIS DI MA**

Oleh:

Faiqotul Jannatin Nuriyah

NIM 100210102082

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ” Perangkat Evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis di MA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 24 Juli 2017

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Yushardi, M.Si.
NIP. 19650420 199512 1 001

Sri Wahyuni, M.Pd.
NIP. 19821215 200604 2 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.
NIP. 19620401 198202 1 001

Drs. Subiki, M.Kes
NIP 19630725 199402 1001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.sc., Ph.D.
NIP. 19540712 1980031 005

RINGKASAN

Pengembangan Perangkat Evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Di MA; Faiqotul Jannatin Nuriyah, 100210102082; 2017; 48 halaman; Progam Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Perangkat evaluasi fisika merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, khususnya pada tingkat sekolah menengah atas (SMA). Berdasarkan hasil wawancara terbatas di salah satu SMA di Kabupaten Jember diperoleh evaluasi pembelajaran dalam bentuk tes masih berupa ujian tulis menggunakan media kertas. Selain itu, UN juga masih menggunakan media kertas untuk LJK. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam penyusunan perangkat evaluasi, salah satunya adalah instrumen tes.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan desain 4-D yang telah dimodifikasi menjadi 3-D. Penelitian dilaksanakan di MA Miftahul Ulum Suren. Subjek penelitian pengembangan ini adalah siswa kelas X IPA 2 MA Miftahul Ulum Suren yang berjumlah 29 yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* Subjek penelitian . Adapun Metode pengumpulan dalam penelitian ini adalah observasi, tes, dan dokumentasi.

Hasil validasi perangkat evaluasi *computer based testing* berbasis *instructional games* diperoleh dari 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Fisika dan seorang guru mata pelajaran Fisika. Nilai hasil validasi yang diperoleh sebesar 4,2 untuk perangkat evaluasi dan 4,04 untuk kis – kisi soal tes sehingga perangkat evaluasi dalam pengembangan ini memenuhi kriteria valid dan dapat digunakan untuk uji coba lapangan. Berdasarkan hasil uji coba lapangan, pemahaman translasi siswa mencapai persentase 71%, pemahaman interpretasi 67%, dan pemahaman ekstrapolasi siswa 56% sehingga pemahaman *classical*

yang diperoleh sebesar 64%. Selain itu, respon siswa setelah menggunakan perangkat evaluasi *computer based testing* berbasis *instructional games* rata-rata 89,16% siswa memberikan respon positif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa 1) perangkat evaluasi *computer based testing* berbasis *instructional games* dikategorikan valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran; 2) pemahaman konsep fisika siswa tergolong cukup paham dengan persentase tertinggi terdapat pada pemahaman translasi; 3) respon siswa terhadap perangkat evaluasi *computer based testing* berbasis *instructional games* secara keseluruhan dapat dikatakan siswa sudah memberikan respon positif.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “perangkat evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis di MA” dengan lancar. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusun skripsi sadar bahwa, skripsi ini terwujud atas bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku Dekan FKIP Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember;
4. Dr. Yushardi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota
5. Drs. Subiki, M.Kes. dan Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si. selaku validator instrumen penelitian;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menerima saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat.

Jember,Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Evaluasi Pembelajaran	6
2.2 Model Pengembangan Perangkat pembelajaran	7
2.5.1 Model IDI (<i>Instructional Development Institute</i>).....	7
2.5.2 Model PPSI	8
2.5.3 Model Dick dan Carey	8
2.5.4 Model Kemp	9
2.5.5 Model 4-D	10
2.3 Computer Based Testing (CBT)	11

	Halaman
2.4 Instructional Games	13
2.5 Computer Based Testing (CBT) berbasis Instructional Games	15
2.6 Validitas tes	18
2.7 pemahaman konsep	20
2.8 Respon Siswa	21
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Definisi Operasional Variabel	22
3.3 Desain Penelitian	23
3.3.1 Tahap Pendefinisian (<i>define</i>)	24
3.3.2 Tahap Perancangan (<i>design</i>)	27
3.3.3 Tahap Pengembangan (<i>develop</i>)	29
3.4 Metode Perolehan Data	34
3.6.1 Instrumen Perolehan Data	29
3.6.2 Metode Perolehan Data	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pengembangan	35
4.2 Pembahasan	42
BAB V. PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR BACAAN	48
LAMPIRAN-LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perbandingan Antara <i>Paper Based Testing</i> dan <i>Computer Based Testing</i>	12
3.1 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran	25
3.2 Kategori Pemahaman Konsep	34
4.1 Hasil Analisis Validitas <i>Logic</i>	39
4.2 Hasil Revisi	40
4.3 Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa	41
4.3 Data Respon Siswa.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Contoh Item Tes	16
2.2 <i>Login</i> Peserta.....	17
2.3 <i>Interface</i> Soal	18
3.1 Tahap Pengembangan 4-D	23
3.2 Peta Konsep Sub Pokok Bahasan Listrik Dinamis	25
4.1 Halaman Pembuka	36
4.2 Halaman Judul Buku Petunjuk.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. DATA ANALISIS DAN VALIDASI <i>LOGIC</i>	49
B. PEMAHAMAN KONSEP SISWA	56
C. RESPON SISWA.....	58
D. SURAT IZIN PENELITIAN	62
E. SURAT TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN	63
F. FOTO KEGIATAN	64
G. MATRIKS.....	64
H. SILABUS PEMBELAJARAN	65
I. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN	66
J. KISI-KISI SOAL <i>POST-TEST</i>	86
K. <i>SCREENSHOOT</i> PERANGKAT EVALUASI.....	94

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri atas beberapa komponen yang saling berhubungan. Komponen tersebut meliputi, tujuan, materi, metode dan evaluasi. Tujuan, materi, dan metode adalah komponen dalam upaya menciptakan kondisi siswa untuk belajar (Rusman, 2012:1). Evaluasi adalah komponen yang mencakup serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis, dan menafsirkan data proses dan hasil belajar siswa yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan (Undang – undang Sisdiknas, 2003). Dengan demikian, evaluasi merupakan kegiatan yang sangat penting dalam proses pembelajaran karena evaluasi dapat memberikan informasi hasil belajar siswa dan memberikan data kepada tenaga pendidik dalam pengambilan keputusan.

Evaluasi terhadap hasil belajar siswa merupakan evaluasi mengenai tingkat penguasaan siswa terhadap tujuan pembelajaran. Adapun teknik evaluasi dapat dilaksanakan dengan teknik tes maupun non tes. teknik tes merupakan evaluasi yang dilakukan dengan cara menguji siswa secara langsung sedangkan teknik non tes dilakukan tanpa menguji siswa secara langsung (Sudjiono, 2011:76). Dalam prakteknya, teknik tes menjadi cara yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan adanya kebijakan pemerintah yang menyatakan hasil Ujian Nasional (UN) merupakan indikator mutu pendidikan dasar dan menengah (Undang-undang Sisdiknas, 2003). Dalam hal ini, UN merupakan perangkat evaluasi teknik tes berupa soal obyektif.

Menurut Sudjiono (2011: 94), ciri pertama dari tes hasil belajar yang baik yaitu tes tersebut bersifat valid atau memiliki validitas. Artinya, instrument tes harus benar – benar dapat mengukur sesuatu yang ingin diukur. Mengingat bahwa fisika merupakan ilmu teoritis, praktis dan matematis yang melibatkan bentuk pengetahuan logiko – matematik, maka instrumen evaluasi yang

digunakan hendaknya tidak cenderung pada matematis saja karena pengetahuan logiko – matematik yang erat kaitannya dengan pemahaman konsep. Dengan demikian, perlu diadakan instrumen yang dapat mengukur kemampuan matematis maupun verbal.

Di lain pihak, perkembangan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) yang pesat telah mengubah gaya hidup manusia. Kemajuan TIK mendorong tenaga kependidikan untuk mengembangkan model dan perangkat pembelajaran berbasis komputer yang diyakini dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, khususnya sains dan teknologi. Serin (2011) dalam penelitiannya menemukan fakta bahwa pembelajaran berbasis komputer berpengaruh positif terhadap kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah sains.

Pengaruh kemajuan TIK juga dirasakan dalam industri *game online*. Berda – sarkan hasil survey oleh *Taylor Nelson Sofrens* (TNS) 2009, dari 4.021 responden, 64% adalah remaja 15 – 19 tahun mendominasi sebagai pengguna internet dengan 35% diantara memanfaatkan sebagai sarana *game Online* (Heriyanto, 2009). Menindaklanjuti hal tersebut, substansi pendidikan mengembangkan program *game education* sebagai sarana yang merangsang aktivitas siswa untuk mempelajari materi dan meningkatkan pemahaman siswa melalui permainan. Penelitian terkait efektivitas *game education* dilakukan oleh Susanto *et al* (2013). Temuan lainnya adalah Hendratmoko (2013) membuktikan efektivitas bahan ajar berbasis *game instructional* dalam pembelajaran Fisika di SMA.

Uraian di atas menunjukkan bahwa pemanfaatan perkembangan teknologi di Indonesia terbatas pada model dan bahan ajar, sedangkan evaluasi masih berupa instrumen manual. Bukti konkrit ditemukan oleh penelliti, melalui wawancara dengan guru Fisika di SMAN Kalisat dan SMAN 1 Jember, yaitu proses pembelajaran di sekolah sudah cukup baik dalam penggunaan media pembelajaran berbasis TIK, namun evaluasi pembelajaran dalam bentuk tes masih berupa ujian tulis menggunakan media kertas. Selain itu, UN juga masih menggunakan media kertas untuk jawabannya. Padahal evaluasi merupakan

bagian yang sangat penting dalam pembelajaran karena evaluasi dapat memberi gambaran tentang tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran, penguasaan siswa terhadap materi pelajaran dan evaluasi digunakan sebagai bahan penyusunan laporan hasil belajar siswa dan perbaikan pembelajaran (Rusman, 2012:65). Selain itu, Mertasari (2010) menyampaikan bahwa evaluasi manual memiliki banyak kekurangan antara lain, memerlukan banyak waktu dan biaya, memerlukan tenaga ekstra untuk mengoreksi, dan psikologi evaluasi manual menimbulkan kecemasan peserta tes.

Menindaklanjuti kondisi di atas, penelliti berinisiatif untuk mengembangkan instrumen evaluasi yang dapat menanggulangi kekurangan evaluasi manual. Inisiatif tersebut berupa *Computer-Based Testing* (CBT). CBT merupakan inovasi instrumen penilaian dalam bentuk tes menggunakan komputer, baik dalam sistem *stand alone* maupun sistem jaringan (Jimoh *et al*, 2012). Adapun bentuk istrumen tes pada CBT beragam, obyektif maupun essay.

Ujian dengan metode *computer – based* sangat penting untuk dikembangkan karena fungsinya yang efektif dalam memberikan peningkatan mutu ujian pada Perguruan Tinggi Rahardja. Ujian tersebut dapat mengikis pekerjaan pihak operasional hingga 80% (Sudarto *et al*, 2012: 302). Labuhan dan Efendi (2012) dalam penelitiannya telah membuktikan kualitas tes model CBT yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa. Namun, CBT yang dekat dengan istilah ujian yang dikenal oleh siswa sebagai peristiwa penentu nilai rapor sehingga menimbulkan keresahan bagi siswa yang tidak mau nilai jelek. Keresahan siswa tersebut merupakan kekurangan yang wajib ditutupi untuk tes tipe CBT sehingga dibutuhkan inovasi untuk menutupi kekurangan tersebut. Mengingat bahwa remaja Indonesia cenderung menyukai *game* dan model *instructional games* mampu memotivasi siswa dalam belajar dan dapat menimbulkan suasana menyenangkan, maka istrumen evaluasi pada penelitian ini dikemas dalam bentuk *game adventure* yang terdiri atas beberapa *level*. Dalam hal ini, suasana tegang yang ditimbulkan oleh istilah ujian atau tes akan digantikan oleh istilah *game* yang cenderung menyenangkan bagi siswa.

Berdasarkan uraian di atas, produk akhir dari pengembangan perangkat evaluasi diharapkan dapat menjadi inovasi dalam upaya meningkatkan mutu evaluasi dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, diajukan penelitian dengan judul “Pengembangan Perangkat Evaluasi Pembelajaran *Computer-Based Testing* Berbasis *Instructional games* Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis di MA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana validitas perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis di MA?
- b. Bagaimana tingkat pemahaman konsep fisika siswa yang dapat diungkap oleh perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis di MA?
- c. Bagaimana respon siswa setelah melakukan tes menggunakan perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis di MA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Untuk menghasilkan perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis di MA.
- b. Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa MA pada materi listrik dinamis.
- c. Untuk mendeskripsikan respon siswa setelah melakukan tes menggunakan perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis di MA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Bagi sekolah, produk hasil pengembangan berupa perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis di MA yang sudah valid dapat mempermudah pelaksanaan tes pemahaman konsep siswa terhadap materi listrik dinamis.
- b. Bagi guru, produk hasil pengembangan berupa perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis di MA dapat dijadikan alternatif perangkat evaluasi pembelajaran.
- c. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai wacana atau referensi untuk menemukan inovasi lain dalam dunia pendidikan. Untuk pembaca, dapat menambah pengetahuan dan informasi tentang teknologi pendidikan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi

Evaluasi merupakan komponen terakhir dalam sistem proses pembelajaran. Evaluasi bukan saja berfungsi untuk melihat keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran, tetapi juga berfungsi sebagai umpan balik bagi guru atas kinerjanya dalam pengelolaan pembelajaran (Sanjaya, 2011:60–61). Sedangkan menurut Miller (dalam Sukiman, 2012:3), definisi evaluasi menjelaskan hubungan evaluasi dengan kegiatan yang mengukur derajat, dimana suatu tujuan dapat dicapai. Evaluasi juga merupakan suatu informasi bagi keperluan pengambilan keputusan.

Depdiknas menyatakan evaluasi atau penilaian adalah serangkaian kegiatan untuk memperoleh, menganalisis, dan menafsirkan data proses dan hasil belajar siswa yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan (Undang – undang Sisdiknas, 2003).

Adapun instrumen evaluasi hasil belajar menurut Sudijono (2011:62–90), yaitu :

a. Teknik tes

Tes didefinisikan sebagai suatu pertanyaan atau seperangkat tugas yang direncanakan untuk memperoleh informasi tentang atribut pendidikan atau psikologik yang setiap butir pertanyaan atau tugas mempunyai jawaban atau ketentuan yang dianggap benar (Majid, 2011:194–196). Secara umum teknik tes meliputi tes tulis dan tes lisan yang dapat dilaksanakan secara sumatif maupun formatif dalam segala aspek pengujian.

b. Teknik non tes

Non tes merupakan kegiatan evaluasi yang dilakukan tanpa menguji siswa melainkan dapat dilakukan dengan cara observasi, wawancara, angket maupun analisis dokumen.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa evaluasi merupakan proses berkelanjutan tentang pengumpulan informasi melalui alat evaluasi dan penafsiran informasi baik dengan teknik tes maupun non tes untuk menilai keputusan yang telah dibuat dalam merancang suatu sistem pembelajaran.

2.2 Model Pengembangan

Pelaksanaan pengembangan perangkat pembelajaran memerlukan model pengembangan. Adapun model – model pengembangan perangkat diantaranya sebagai berikut.

2.2.1 Model IDI (*Instructional Development Institute*)

Haryanto (dalam Hobri, 2010:1), mengemukakan bahwa pengembangan *instructional* model IDI menerapkan prinsip – prinsip pendekatan sistem. Ada tiga tahapan besar pendekatan sistem, yaitu :

a. Penentuan dan perumusan fungsi

Tahapan dalam penentuan dan perumusan fungsi adalah sebagai berikut.

- 1) Identifikasi masalah
- 2) Analisis latar/setting
- 3) Pengelolaan yang meliputi tugas tanggungjawab dan jadwal.

b. Pengembangan

Tahapan dalam pengembangan meliputi :

- 1) Mengidentifikasi tujuan
- 2) Menentukan metode
- 3) Membuat prototype

c. Penilaian

Tahapan yang dilalui dalam penilaian antara lain :

- 1) testing prototype
- 2) Analisis hasil
- 3) Implementasi

Model pengembangan IDI ini berorientasi pada sistem atau tujuan pembelajaran dan tidak secara khusus pada pengembangan perangkat pembelajaran (Hobri, 2010:2).

2.2.2 Model PPSI (program Pengembangan Sistem Instruksional)

Menurut Hobri (2010:3-6), model pengembangan sistem instruksional PPSI menggunakan pendekatan sistem dimana pengajaran adalah suatu kesatuan yang terorganisasi yang terdiri atas seperangkat komponen berhubungan dan bekerjasama secara fungsional.

Model pengembangan sistem instruksional PPSI memiliki lima langkah pokok sebagai berikut.

- a. Merumuskan tujuan khusus
- b. Mengembangkan alat evaluasi
- c. Menentukan kegiatan belajar
- d. Merencanakan program
- e. Melaksanakan program

Model pengembangan PSSI tidak menggunakan identifikasi topik serta analisis konsep sehingga menyulitkan penyusum TPK. Di samping itu PSSI mengabaikan analisis karakteristik siswa sehingga menyulitkan penyusunan kegiatan pembelajaran dan pemilihan materi pelajaran serta tahap yang dilakukan kurang sistematis.

2.2.3 Model Dick dan Carey

Trianto (2010:186–189), urutan perancangan model Dick dan Carey yaitu :

- a. Identifikasi tujuan pengajaran
- b. Melakukan analisis instruksional
- c. Mengidentifikasi karakter siswa
- d. Merumuskan tujuan kinerja
- e. Pengembangan tes patokan
- f. Pengembangan strategi pengajaran

- g. Pengembangan pengajaran
- h. Merancang dan melaksanakan evaluasi formatif
- i. Menulis perangkat
- j. Revisi perangkat

Model ini mendahulukan analisis tujuan umum dan tidak melibatkan analisis materi dan tugas sehingga menyulitkan dalam merumuskan tujuan khusus. Penekanan dalam langkah pengembangan ini kurang sehingga pengembangan menjadi kurang jelas (Hobri, 2010:9-10)

2.2.4 model Kemp

Menurut Kemp (dalam Trianto, 2010:179), pengembangan perangkat merupakan suatu lingkaran yang kontinu. Unsur – unsur pengembangan model Kemp meliputi :

- a. Identifikasi masalah pembelajaran
- b. Analisis siswa
- c. Analisis tugas
- d. Merumuskan indikator
- e. Penyusunan instrumen evaluasi
- f. Strategi pembelajaran
- g. Pemilihan media
- h. Pelayanan pendukung
- i. Evaluasi sumatif
- j. Evaluasi formatif
- k. Revisi perangkat pembelajaran

Berdasarkan uraian diatas, model Kemp belum melibatkan validasi tetapi langsung melaksanakan uji pengembangan produk sehingga dapat menyulitkan peneliti dalam mendapatkan produk yang baik dalam hal waktu dan tenaga.

2.2.5 Model 4-D

Model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel. Model pengembangan ini terdiri dari 4

tahap pengembangan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Hobri, 2010:12). Model pengembangan 4-D memiliki kelebihan yaitu sangat cocok untuk pengembangan perangkat pembelajaran, adanya validasi ahli, tahap-tahap pelaksanaan dibagi secara detail dan sistematis.

Menurut Trianto (2010:189), tahapan dalam model pengembangan perangkat pembelajaran tersebut meliputi.

a. Tahap pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat – syarat dalam pembelajaran. Tahap awal dalam menentukan dan menetapkan syarat – syarat pembelajaran adalah analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan dalam perangkat pengembangan. Tahap pendefinisian meliputi 4 langkah, yaitu: (1) analisis awal-akhir, (2) analisis siswa, (3) analisis tugas dan analisis konsep, dan (4) spesifikasi tujuan pembelajaran.

b. Tahap perancangan (*Design*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menyiapkan prototipe perangkat yang akan dikembangkan. Tahap ini terdiri atas 4 langkah, yaitu: (1) penyusunan tes, tahap ini merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap *define* dan *design*. Tes disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran khusus.; (2) pemilihan media yang sesuai untuk perancangan perangkat yang dikembangkan yaitu berupa perangkat evaluasi pembelajaran *computer-based testing*; (3) pemilihan format, didalam pemilihan ini misalnya dapat dilakukan dengan mengkaji format-format perangkat yang sudah ada. Format yang dipilih berupa perangkat pembelajaran; Selain itu, menurut Hobri (2010:14), tahap ke-4 adalah rancangan awal yaitu rancangan seluruh kegiatan yang akan dilakukan sebelum uji coba dilaksanakan.

c. Tahap pengembangan (*Develop*)

Tahapan pengembangan menurut Trianto (2010:192), meliputi : 1) validasi ahli diikuti revisi; 2) simulasi; dan 3) uji coba terbatas dengan siswa sesungguhnya.

d. Tahap Pendeminasian (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain atau sekolah lain. Tujuannya untuk menguji efektivitas perangkat yang dikembangkan (Trianto, 2010:192).

Model pengembangan 4-D ini dipilih oleh peneliti sebagai patokan dalam mengembangkan perangkat evaluasi. Hal ini dikarenakan model ini memiliki uraian yang lengkap dan sistematis, sederhana, dan dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli, sehingga sebelum dilakukan uji coba di lapangan perangkat evaluasi telah diuji dan direvisi berdasarkan penilaian dan saran dari para ahli.

2.3 Computer – Based Testing (CBT)

Sudarto *et al* (2012) memadamkan ujian sebagai alat ukur yang sering digunakan untuk mendapatkan bukti empirik bagi tujuan penilaian pengajaran dan pembelajaran, maka mutu ujian harus diperbaiki seperti di dalam proses ujian itu sendiri, ujian harus benar – benar berlangsung nyaman, tertib, dan tidak terdapat kecurangan. Rusman (2012:287–289) mengatakan bahwa pemanfaatan komputer dalam pembelajaran dapat mengakomodasi perbedaan individu siswa yang dasarnya memang me – miliki sikap, gaya belajar, minat, hobi, atau kepentingan yang berbeda. Menurut Labulan dan Efendi (2012) Pengukuran berbasis komputer memungkinkan guru atau instruktur untuk mengatur, menjadwalkan, melaksanakan ujian, memberi data serta melaporkannya.

Peter *et al* (dalam Jimoh *et al*, 2012) mengatakan bahwa sistem penilaian memanfaatkan komputer dibagi menjadi 2 tipe, yaitu sistem transmisi jawaban (di Indonesia lebih dikenal dengan penggunaan Lembar Jawaban Komputer) dan sistem tes berbasis komputer, yaitu peserta ujian melakukan tes menggunakan komputer kemudian mereka mendapatkan umpan balik dari komputer. Salah satu sistem evaluasi berbasis komputer yang banyak digunakan sebagai instrumen ujian adalah Tes berbasis Komputer (*computer – based Testing*).

Jimoh *et al* (2012) mengatakan bahwa *Computer Based – Testing* (CBT) pengukuran menggunakan komputer atau perangkat elektronik yang setara seperti

telepon genggam atau tablet untuk mengukur hasil belajar siswa. CBT merupakan metode tes dimana pengaturan setiap respon jawaban disimpan dan dinilai secara elektronik. CBT dapat dilaksanakan dengan metode *stand alone* atau sistem jaringan.

Dibandingkan dengan ujian menggunakan kertas, ujian menggunakan komputer lebih banyak keuntungannya. Berikut ini tabel 2.1 yang menunjukkan perbandingan antara *paper based testing* dan *computer based testing*.

Tabel 2.1 Perbandingan antara *paper based testing* dan *computer based testing*

<i>Paper based testing</i>	<i>Computer based testing</i>
Memerlukan waktu dan biaya yang cukup banyak untuk memproduksi instrumennya.	Evaluasi berbasis komputer memerlukan biaya yang sedikit dalam produksi, namun perlu modal awal dalam hal perangkat keras.
Proses pengolahan skor dan pemberian umpan balik kepada responden rumit, memerlukan waktu dan juga tidak jarang membosankan.	Perangkat evaluasi berbasis komputer memiliki daya tarik dalam tampilan dan dapat memberikan umpan balik secara langsung kepada peserta tes.
proses pemeriksaan hasil evaluasi dengan instrumen tercetak cukup rumit, sehingga memerlukan waktu banyak dan cenderung membosankan.	Penilaian dapat dilakukan dengan mudah dan tidak membutuhkan waktu yang banyak dengan akurasi yang tinggi. (Garland dan Noyes, 2008:1362–1368)
Pemilihan butir tes dari bank soal cukup merepotkan secara psikologis evaluasi manual sering menimbulkan kecemasan pada peserta tes. Pengawas yang berada di sekitar mereka, kondisi peserta tes yang lain, serta kondisi lingkungan sekitar sering membuat peserta tes merasa cemas. Mertasari (2010:73)	Istrumen tes bervariasi Meningkatkan autentikasi dalam ujian dan mengurangi beban operasional hingga 80% (Sudarto <i>et al</i> , 2012: 302).

2.4 Instructional Games

Game adalah media untuk melakukan aktifitas bermain. Aktifitas bermain merupakan suatu aktifitas yang meliputi pemecahan masalah yang menjadi tantangan dari *game* tersebut dengan mengikuti suatu aturan tertentu. *Game* menjadi menarik karena tantangan dan aturan pada *game* dikemas dalam suatu skenario tertentu (Susanto, 2013).

Bermain *game* dapat dipandang sebagai sebuah aktifitas belajar. Menurut Edward (2009:879–890) *game* merupakan sebuah alat yang efektif dalam pembelajaran karena *game* mengandung prinsip-prinsip pembelajaran dan teknik instruksional. Dalam *game*, pemain dituntut untuk mempelajari cara-cara yang harus dilakukan untuk menaklukkan tantangan. Selain itu, *game* juga dapat menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, yaitu siswa menghadapi tantangan menggunakan kemampuannya kemudian memperoleh umpan balik yang membuat siswa semakin termotivasi untuk menyelesaikan permainan sehingga proses pembelajaran lebih menyenangkan. Selanjutnya, dengan memasukkan konten pembelajaran di dalamnya, *game* dapat digunakan sebagai sebuah sistem instruksional (Ifansyah & Mahtarami dalam Susanto, 2013).

Instructional games merupakan salah satu bentuk metode dalam pembelajaran berbasis komputer. Tujuan *instructional games* adalah menyediakan pengalaman belajar yang memberikan fasilitas belajar untuk menambah kemampuan siswa melalui permainan yang mendidik. *Instructional games* tidak perlu menirukan realita, namun memiliki karakter yang menyediakan tantangan yang menyenangkan bagi siswa. Keseluruhan permainan memiliki komponen dasar sebagai pembangkit motivasi dengan memunculkan cara berkompetensi untuk mencapai sesuatu yang diharapkan, yaitu tujuan pembelajaran (Rusman, 2012:310).

Instructional games merupakan perangkat lunak yang didesain untuk meningkatkan motivasi dengan menambahkan aturan permainan atau kompetisi dalam aktivitas pembelajaran. *Instructional games* menyediakan lingkungan menarik dimana siswa harus mengikuti aturan yang telah dijelaskan sebelumnya dan berusaha untuk mencapai tujuan yang menantang. Ketika siswa mengetahui bahwa mereka akan bermain *game*, mereka mengharapkan sebuah aktivitas yang menyenangkan dan menghibur dikarenakan adanya sebuah tantangan dari sebuah kompetisi dan adanya potensi untuk memenangkannya. Menurut Rusman (2012:315), *Instructional games* dapat digunakan untuk peroleh beragam informasi, seperti :

- a. Fakta, prinsip, proses, struktur, dan sistem yang dinamis.

- b. Kemampuan dalam hal menyelesaikan masalah dan pengambilan keputusan.
- c. Kemampuan bekerja sama, kemampuan sosial seperti komunikasi, sikap, etika.
- d. Berbagai kemampuan individual, seperti kompetensi yang alami.
- e. Bagaimana siswa bekerja sama dan aturan – aturan yang harus ditaati dalam membina disiplin siswa.

menurut Rusman (2012:314), karakteristik *instructional games* yaitu :

- a. Tujuan, pada beberapa *instructional games* tujuan diidentikkan dengan pencapaian skor yang diharapkan.
- b. Aturan, yaitu penetapan setiap tindakan yang dapat dilakukan dan yang tidak dapat dilakukan oleh pemain.
- c. Kompetisi, seperti menyerang lawan, melawan diri sendiri, melawan kesempatan atau waktu yang telah ditetapkan.
- d. Tantangan, yaitu *games* menyediakan beberapa tantangan.
- e. Khayalan, permainan sering bergantung pada pengembangan imajinasi untuk memberikan motivasi pada pemain.
- f. Keamanan, permainan menyediakan jalan aman untuk menghadapi bahaya nyata, seperti permainan peperangan.
- g. Hiburan, hampir semua permainan untuk hiburan, permainan dalam pembelajaran itu berperan sebagai penumbuh motivasi.

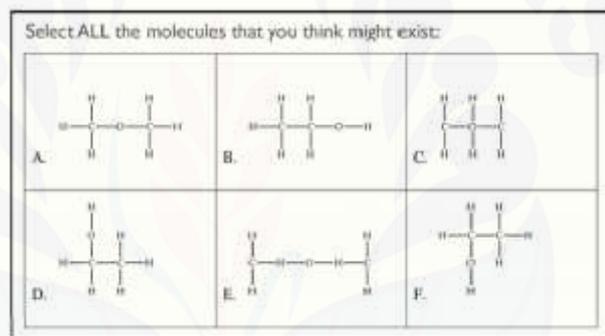
Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa tujuan metode *instructional games* pada akhirnya untuk mencapai tujuan pembelajaran sekaligus memperoleh informasi mengenai individu siswa sedangkan karakteristik *instructional games* merupakan tahapan yang harus ditempuh dalam pembuatan perangkat dengan metode *instructional games*.

2.5 Computer – Based Testing (CBT) berbasis *Instructional Games*

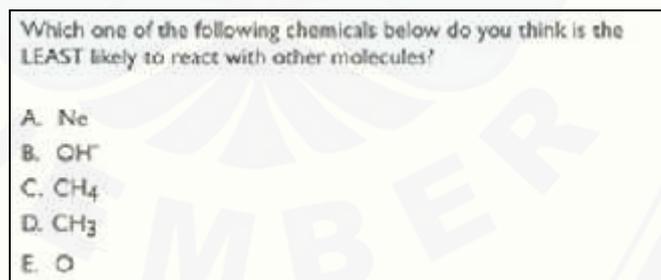
Dalam proses pembelajaran, penggunaan komputer memungkinkan berlangsungnya proses belajar secara individual. Komputer dapat mengakomodasi perbedaan individu siswa, termasuk hasil belajarnya (Yamin, 2010:170). Adapun perangkat evaluasi pembelajaran *computer-based testing* sebagai instrumen ujian dinilai lebih unggul daripada tes menggunakan pensil. Di lain pihak, permainan

(*games*) dapat menciptakan suasana menyenangkan dalam pembelajaran (Susanto, 2013) sedangkan salah satu tujuan *instructional games* yaitu sebagai sarana untuk memperoleh informasi tentang kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Dengan demikian, penggunaan tes berbasis komputer yang dikemas dalam bentuk permainan dapat menciptakan suasana menyenangkan bagi peserta tes sehingga mereka seakan lupa bahwa mereka sedang menjalani tes namun hakikat evaluasi tetap berlaku untuk keadaan tersebut.

Secara umum, *computer-based testing* merupakan alat evaluasi teknik tes yang penyusunannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengajar. Berikut ini gambar 2.1 dan gambar 2.2 sebagai contoh tampilan penyusunan tes yang diberikan oleh Scalise dan Giford (2006).



(a)



(b)

(a) Multiple choice' (b) Multiple answer

Gambar 2.1 Contoh item tes (Sumber: Scalise dan Giford,2006)

Gambar 2.1 merupakan bentuk konvensional pilihan ganda yang kita kenal. Siswa diminta memilih diantara 5 jawaban yang paling tepat dari pertanyaan yang diajukan. Pada gambar 2. merupakan contoh tipe seleksi dengan

lebih dari satu kemungkinan jawaban. Siswa harus mengidentifikasi setiap jawaban yang benar.

Dalam penerapannya, *computer-based testing* berbasis *instructional games* memiliki karakteristik yang sama dengan metode *instructional games* pada pembelajaran. Adapun komponen *instructional games* dibagi menjadi tiga komponen (Rusman, 2012:315 – 316) yakni sebagai berikut.

a. Pendahuluan (*introduction*)

Tujuannya adalah untuk menetapkan tahapan dari permainan dan menjamin siswa akan mengerti apa yang harus dilakukan. Contoh tampilan pada komponen pendahuluan untuk perangkat evaluasi pembelajaran dapat dilihat pada gambar 2.3 (Sudarto, 2012).



Gambar 2.3 Log in peserta tes

Gambar 2.2 merupakan komponen pendahuluan yang berisi identitas peserta tes. Selain identitas, komponen pendahuluan juga berisi aturan permainan/*rules* dan petunjuk permainan/*direction*.

b. Bentuk *instructional games* (*body of instructional games*)

Pada bagian ini meliputi : skenario, tingkat permainan, pelaku permainan, tantangan dalam pencapaian tujuan, kompetisi, menang atau kalah dan interaksi dalam bermain. Contoh *interface* pada evaluasi berbasis *game* pada penelitian dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Interface soal

c. Penutup (*closing*)

Dalam menutup permainan, yang harus diperhatikan adalah memberi skor, penghargaan dan menyediakan penutupan permainan.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan perangkat evaluasi berupa *computer-based testing* berbasis *instructional games* diharapkan dapat menjawab tantangan teknologi pendidikan dalam inovasi perangkat evaluasi. Hal ini berkaitan dengan hakikat *computer-based testing* yang memiliki beberapa keunggulan dibandingkan tes tulis, khususnya untuk autentikasi dan penghematan operasional serta hakikat *instructional games* sebagai metode yang mengakomodasi perbedaan individu siswa dan memotivasi siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran dengan rasa senang. Dengan demikian, perangkat evaluasi hasil pengembangan ini diharapkan mampu mengubah rasa cemas siswa terhadap ujian menjadi rasa senang.

2.6 Validitas Tes

Validitas merupakan suatu keadaan apabila suatu pengukuran (diagnosis) dapat mengukur tujuan pengukuran dengan tepat. Ngilim (2012:137) menyatakan bahwa suatu teknik evaluasi memiliki validitas tinggi jika teknik evaluasi atau tes tersebut dapat mengukur apa yang sebenarnya harus diukur. Sedangkan Sudjana (dalam Hobri, 2010:47) mengemukakan bahwa, validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai. Validitas dibagi menjadi 2 jenis yaitu validitas logis dan validitas empiris (Arikunto, 2009:65)

a. Validitas Logis

Istilah validitas logis mengandung kata “logis” yang berasal dari kata “logika” yang memiliki arti penalaran. Kondisi valid dipandang terpenuhi karena instrumen yang bersangkutan sudah dirancang secara baik mengikuti teori dan ketentuan yang ada. Oleh karena itu, validitas logis tidak perlu diuji kondisinya tetapi langsung diperoleh sesudah instrumen tersebut selesai disusun.

b. Validitas Empiris

Istilah validitas empiris memuat kata “empiris” yang artinya “pengalaman”. Sebuah instrumen dapat dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah diuji dari pengalaman. Validitas empiris tidak dapat diperoleh hanya dengan menyusun instrumen berdasarkan ketentuan seperti validitas logis tetapi harus dibuktikan melalui pengalaman.

Menurut Sa’dun (2013:37) validitas buku ajar adalah upaya menghasilkan buku dengan validitas tinggi, dilakukan melalui uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna, dan *audience*.

a. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pem – belajaran menilai buku ajar menggunakan instrumen validasi dan memberikan masukan untuk perbaikan buku ajar yang dikembangkan.

b. Validasi Pengguna

Validitas pengguna dilakukan dengan mengujicobakan naskah yang sudah direvisi dalam praktik pembelajaran di kelas. Validitas pengguna terfokus pada penerapan buku ajar, yakni dapat tidaknya buku ajar itu digunakan. Pengguna (guru) akan dapat mengetahui keterterapan buku ajar dan dapat juga memberikan masukan untuk keperluan revisi buku ajar.

c. Validasi *audience*

Validasi *audience* dilakukan dengan cara menguji kompetensi siswa atas penguasaan isi buku ajar melalui tes atau non-tes. Uji kompetensi ini untuk menggambarkan keefektifan penguasaan buku ajar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa validasi produk hasil pengembangan pada penelitian ini berupa perangkat evaluasi

pembelajaran dapat dikatakan memiliki validitas tinggi jika telah dilakukan uji validasi *logic* dan diuji pengembangan/ diimplemetasikan terhadap subjek penelitian.

2.7 Pemahaman Konsep

Menurut Davies (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2006:202), pemahaman merupakan tingkat berikutnya dari tujuan ranah kognitif berupa kemampuan memahami atau mengerti, tentang isi pelajaran yang dipelajari tanpa perlu menghubungkan dengan isi pelajaran yang dipelajari tanpa perlu menghubungkan dengan isi pelajaran lainnya. Dalam pemahaman, siswa diminta untuk membuktikan bahwa ia memahami hubungan yang sederhana diantara fakta-fakta atau konsep (Arikunto, dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2006:203).

Menurut Rosser (1984, dalam Dahar, 1996:80), konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan, yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Abstraksi berarti suatu proses pemusatan perhatian seseorang pada situasi tertentu dan mengambil elemen-elemen tertentu, serta mengabaikan elemen yang lain.

Berdasarkan taksonomi tujuan dari Bloom (dalam sudjana, 2010:24) menyebutkan bahwa pemahaman konsep dapat digolongkan dalam tiga segi yang berbeda yaitu:

- a. Pemahaman translasi yaitu pemahaman terjemahan dengan indikator bahwa siswa mampu untuk memahami suatu ide yang dinyatakan dengan cara lain dari pada pernyataan asli yang dikenal sebelumnya, misalnya seseorang mampu mengubah soal ke dalam bentuk symbol dan sebaliknya.
- b. Pemahaman interpretasi yaitu pemahaman penafsiran dengan indikator bahwa siswa mampu untuk memahami atau mampu mengartikan suatu ide yang diubah atau disusun dalam bentuk lain, seperti kesamaan, grafik, table, diagram, dan sebagainya.
- c. Pemahaman ekstrapolasi dengan indikator bahwa siswa mampu untuk meramalkan kelanjutan dari kecenderungan yang ada menurut data tertentu.

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan mengerti atau memahami yang dimiliki seseorang terhadap suatu permasalahan atau situasi tertentu. Bentuk pemahaman konsep yang diukur dalam penelitian ini meliputi tiga bentuk pemahaman yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu pemahaman translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi yang diukur melalui *post-test*.

2.8 Respon Siswa

Respon belajar siswa merupakan pendapat atau tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan suatu perangkat pembelajaran. Pembelajaran yang baik sudah sewajarnya dapat memberikan respon yang positif bagi siswa setelah mereka mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat tersebut. Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran diukur dengan angket respon (Hobri, 2010:45). Respon siswa yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan pendapat atau tanggapan siswa terhadap pelaksanaan ujian menggunakan perangkat evaluasi tertentu. Perangkat evaluasi yang baik seharusnya dapat memberi respon yang positif bagi siswa setelah mereka mengikuti kegiatan dengan menggunakan perangkat tersebut. Perangkat yang tidak baik akan memberikan respon yang negatif bagi siswa setelah mengikuti kegiatan. Perangkat evaluasi pembelajaran yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah perangkat evaluasi pembelajaran fisika *computer-based testing* berbasis *instructional games*. Indikator yang dimunculkan dalam angket respon siswa antara lain tentang perasaan siswa (senang atau tidak), pendapat siswa (paham atau tidak paham), pendapat siswa (jelas atau tidak jelas), pendapat siswa (mengerti atau tidak mengerti), dan pendapat siswa (tertarik atau tidak tertarik) terhadap komponen bahan ajar dan kegiatan pembelajaran (Hobri, 2010: 101-102). Dalam penelitian ini, indikator tersebut digunakan mengetahui perasaan dan pendapat siswa terhadap komponen perangkat evaluasi dan kegiatan tes.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Development Research*) berorientasi pada pengembangan produk. Produk yang dimaksud berupa perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis yang digunakan oleh guru dan siswa dalam evaluasi pembelajaran fisika di MA.

3.2 Definisi Operasional Variabel

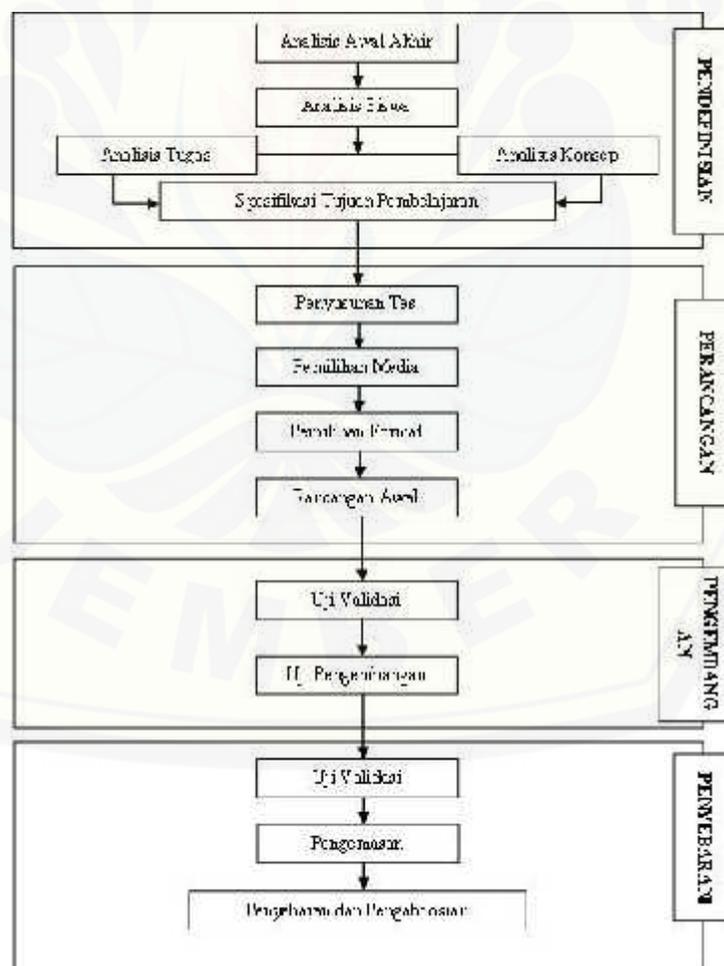
Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

- a. Perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* adalah perangkat evaluasi berupa tes hasil belajar yang memanfaatkan *games* sebagai aplikasi yang digunakan untuk menyajikan ujian menggunakan komputer. Perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* dinyatakan berkategori valid jika perangkat tersebut sudah melalui tahap validasi ahli (*Logic*). Hasil penilaian dari validasi *logic* adalah 4 dinyatakan valid dan layak digunakan untuk uji pengembangan di kelas.
- b. Pemahaman konsep siswa merupakan kemampuan yang dimiliki siswa dalam memahami atau mengerti tentang suatu abstraksi atau hal tertentu (isi pelajaran) yang dipelajari tanpa perlu menghubungkan dengan isi pelajaran lain, pemahaman konsep terdiri atas pemahaman translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi yang diukur menggunakan produk pengembangan pada penelitian.
- c. Respon siswa adalah tanggapan yang diberikan terhadap perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games*. Respon siswa dapat berupa respon positif atau negatif. Respon positif memiliki makna siswa yang bersangkutan cenderung menyukai atau setuju dengan perangkat evaluasi pembelajaran fisika tersebut. Respon negatif memiliki makna

siswa yang bersangkutan cenderung tidak menyukai atau tidak setuju dengan perangkat evaluasi pembelajaran fisika tersebut.

3.3 Desain Penelitian Pengembangan

Model pengembangan pada penelitian ini menggunakan modifikasi model pengembangan 4-D. Model pengembangan ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Pada penelitian ini tahapan penyebaran tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan dana yang dimiliki peneliti. Berikut ini alur tahap pengembangan dengan model 4-D termodifikasi dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Tahap pengembangan perangkat pembelajaran fisika model pengembangan 4-D

3.3.1 Tahap Pendefinisian

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Adapun batasan materi yang ditetapkan yaitu listrik dinamis. Tahapan ini meliputi 3 langkah, yaitu:

a. Analisis Awal-Akhir

Analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan perangkat evaluasi pembelajaran. Evaluasi pembelajaran fisika di sekolah dilakukan dengan mengerjakan tes pada kertas atau melakukan praktikum. Perkembangan evaluasi dapat diwujudkan dengan penggunaan komputer dalam pelaksanaan penilaian untuk evaluasi pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru di salah satu sekolah, diperoleh informasi bahwa guru belum menggunakan perangkat TIK secara maksimal. Guru hanya menggunakan perangkat TIK untuk menyampaikan materi sedangkan evaluasi pembelajaran masih menggunakan tes tulis.

b. Analisis Siswa

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu telaah karakteristik siswa yang meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa Siswa SMA/MA kelas X rata-rata berusia antara 16-17 tahun, dilihat dari perkembangan kognitifnya, remaja secara aktif membangun dunia kognitif mereka, dimana informasi yang didapatkan tidak langsung diterima begitu saja ke dalam skema kognitif mereka. Remaja sudah mampu membedakan antara hal-hal atau ide-ide yang lebih penting dibanding ide lainnya, lalu remaja juga menghubungkan ide-ide tersebut. Seorang remaja tidak lagi terbatas pada hal-hal yang aktual, serta pengalaman yang benar-benar terjadi, mereka dapat berpikir dengan fleksibel dan kompleks. Kemampuan siswa dalam belajar fisika adalah rasa ingin tahu yang tinggi tetapi merasa fisika itu sulit dipelajari. Analisis siswa mencakup analisis tugas dan analisis konsep, yaitu.

1) Analisis Tugas

Analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Pada penelitian pengembangan ini, materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu materi listrik dinamis sesuai dengan ketentuan Kurikulum KTSP SMA mata pelajaran Fisika.

Standar Kompetensi : 5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

Kompetensi Dasar : 5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

Materi pembelajaran : 1. Listrik dinamis

2) Analisis Konsep

Analisis konsep ditujukan untuk menyusun secara matematis konsep-konsep yang relevan tentang materi besaran dan satuan yang akan dikembangkan. Analisis peta konsep ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Analisis peta konsep listrik dinamis

c. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran ditujukan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus, yang dinyatakan dengan tingkah laku. Penyusunan tujuan pembelajaran atau indikator pencapaian hasil belajar didasarkan pada kompetensi dasar (KD) dan indikator yang tercantum dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) tentang suatu konsep materi. Spesifikasi tujuan pembelajaran yang digunakan sebagai acuan penyusunan item soal tes dalam pengembangan perangkat evaluasi *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pembelajaran fisika dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

No.	Konsep	Tujuan Pembelajaran		
		Kognitif	Psikomotor	Afektif
1	Besaran listrik	a. Melalui tanya jawab siswa dapat menjelaskan besaran listrik b. Melalui diskusi kelompok siswa dapat : 1) Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya suatu hambatan. 2) Menjelaskan hubungan besarnya hambatan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. 3) Menghitung besarnya hambatan dengan rumus hambatan.	Tidak ada	a. Perilaku Berkarakter Siswa Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku berkarakter meliputi: a) jujur, b) peduli, c) tanggung jawab d) teliti b. Keterampilan Sosial Siswa Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan keterampilan sosial
2	Hukum	a. Melalui diskusi		

No.	Konsep	Tujuan Pembelajaran		
		Kognitif	Psikomotor	Afektif
	Ohm	kelompok siswa dapat : 1) Menjelaskan hukum Ohm. 2) Menjelaskan hubungan antara V (beda potensial) dan I (kuat arus). 3) Menggambar grafik hubungan antara V (beda potensial) dan I (kuat arus).		meliputi: a) bertanya, b) menyumbang ide atau berpendapat, c) menjadi pendengar yang baik, dan bekerjasama
3	Rangkaian listrik	a. Melalui tanya jawab siswa dapat membedakan antara rangkaian seri dan rangkaian paralel b. Melalui penjelasan guru siswa dapat menjelaskan jembatan Weatstone c. Melalui diskusi siswa dapat menghitung menggunakan rumus-rumus yang berlaku pada rangkaian hambatan listrik untuk menentukan nilai suatu besaran yang berlaku pada rangkaian.		

3.3.2 Tahap Perancangan

Tujuan tahap perancangan adalah untuk menyiapkan perangkat evaluasi pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian. Tahap ini terdiri atas 4 langkah sebagai berikut.

a. Penyusunan Tes

Dasar penyusunan tes adalah analisis konsep dan analisis tugas yang dijabarkan pada spesifikasi tujuan pembelajaran. Tes yang dimaksud pada penelitian ini adalah tes hasil belajar ranah kognitif yang diukur melalui hasil *post test*. Tes hasil belajar siswa tersebut dibuat dalam bentuk kisi-kisi soal dan acuan penskoran. Adapun bentuk tes berupa soal obyektif dilengkapi ilustrasi sebanyak 25 item.

b. Pemilihan Media

Kegiatan pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang tepat untuk pelaksanaan evaluasi pembelajaran. Proses pemilihan media disesuaikan dengan hasil analisis tugas dan analisis konsep serta karakteristik siswa (Hobri, 2010:14). Dalam penelitian pengembangan ini, produk yang dikembangkan berupa perangkat evaluasi *computer based testing* berbentuk *games* yang ditampilkan menggunakan komputer. Perangkat evaluasi hasil pengembangan ini dapat melakukan penskoran dan penilaian secara otomatis sekaligus dapat menampilkan hasil tes, baik kunci jawaban maupun riwayat tes. Perangkat ini juga dilengkapi dengan buku petunjuk penggunaan sehingga dapat membantu pengguna dalam mengoperasikan *games*.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan mengkaji format *computer based testing* dan *games* yang ada. Dalam penelitian ini pemilihan format pengembangan berupa *computer based testing* berbasis *instructional games* yang dapat digunakan untuk tes dalam evaluasi pembelajaran fisika. Perangkat evaluasi pembelajaran fisika yang dikembangkan berbentuk *game adventure* yang terdiri atas butir soal dilengkapi dengan gambar. Adapun format *CBT* berbasis *instructional games* meliputi *interface*, peta petualangan, item tes, dan skor hasil tes. Buku petunjuk penggunaan terdiri atas *cover*, prakata, daftar isi, hal hal penting mengenai penggunaan *game*. *CBT* berbasis *instructional*

games pada pengembangan ini merupakan pengembangan peneliti sendiri dan mengadopsi dari sumber pustaka yang relevan.

d. Rancangan Awal

Rancangan awal pengembangan perangkat evaluasi pembelajaran fisika berisi gambaran yang hendak disajikan dalam *games*. Adapun rancangan awal perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* yang dikembangkan berupa aplikasi *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis sebagai perangkat evaluasi pembelajaran yang meliputi: (1) *interface games*; (2) *login* pemain; (3) tes; (4) penutup *games*.

3.3.3 Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan validator dan data yang diperoleh dari uji pengembangan. Kegiatan pada tahap pengembangan adalah validasi ahli dan uji pengembangan.

a. Penilaian para ahli

Validasi ini terdiri dari dua kegiatan yaitu validasi ahli dan validasi pengguna. Penilaian para ahli maupun pengguna meliputi validasi isi (*content validity*) yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada tahap perancangan (*design*) (Hobri, 2010:14).

1) Subjek

Sebelum melakukan uji pengembangan di lapangan, perangkat evaluasi yang dikembangkan dalam penelitian ini divalidasi oleh tiga validator, diantaranya dua dosen pendidikan fisika dan satu guru bidang studi fisika di tempat penelitian. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Secara umum validasi ahli mencakup:

- a) bahasa, apakah kalimat dalam perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan

listrik dinamis, menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia serta tidak adanya kalimat yang ambigu (berpenafsiran ganda);

- b) format perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis, apakah format perangkat pembelajaran fisika jelas, menarik, dan cocok untuk dipakai selama proses pembelajaran;
 - c) ilustrasi perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games*, apakah ilustrasi dalam perangkat pembelajaran fisika sudah jelas dan mudah untuk dipahami;
 - d) isi perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games*, apakah isi dari perangkat pembelajaran fisika sesuai dengan materi serta tujuan yang akan dicapai.
- 2) Metode Perolehan Data

Berdasarkan data hasil penilaian kevalidan dari instrument perangkat *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Berdasarkan (Hobri, 2010:52-53) rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian kevalidan perangkat *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis sesuai langkah berikut:

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi : aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai V_{ij} untuk masing-masing validator.
- b) Menentukan rata-rata nilai validasi setiap indikator dengan rumus 3.1.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan V_{ij} adalah nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i
n adalah jumlah validator

hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- c) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus 3.2.

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \dots \dots \dots (3.2)$$

Dengan A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-i

I_{ij} adalah rata-rata aspek ke-I indikator ke-j

M adalah jumlah indikator dalam aspek ke-i

- d) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan 3.4.

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \dots \dots \dots (3.3)$$

Dengan V_a adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-i

N adalah jumlah aspek

Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan instrumen *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* sebagai berikut:

- 1 V_a 2 tidak valid
- 2 V_a 3 kurang valid
- 3 V_a 4 cukup valid
- 4 V_a 5 valid
- =5 sangat valid

Instrumen *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis dinyatakan memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid.

Validitas empiris dalam penelitian ini dijadikan acuan untuk melihat pemahaman konsep siswa yang dapat diukur melalui perangkat evaluasi *computer based testing* berbasis *instructional games* dan respon siswa pada tahap uji pengembangan. Hasil validasi empiris tidak mempengaruhi nilai validitas perangkat evaluasi karena penelitian ini dilakukan hanya sampai pada tahap uji pengembangan.

b. Uji Pengembangan

Uji pengembangan dilakukan dalam satu kelas yang telah dijadikan uji pengembangan. Data dari uji pengembangan dalam penelitian ini digunakan sebagai acuan untuk menentukan validitas perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* tersebut untuk dikembangkan. Tempat uji produk hasil pengembangan yaitu salah satu MA di Jember. Adapun pertimbangan pemilihan tempat uji pengembangan yaitu: (1) SMA terpilih bersedia menjadi tempat uji pengembangan. (2) Penelitian dengan memanfaatkan perangkat evaluasi pembelajaran *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis belum pernah dilaksanakan di sekolah terpilih. (3) Sekolah terpilih memiliki laboratorium komputer yang dilengkapi dengan komputer *server*. Teknik penentuan sampel uji pengembangan ini menggunakan *purposive sampling* melalui analisis siswa yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus sehingga layak dijadikan sampel uji pengembangan.

Uji pengembangan pada tempat uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh data mengenai data hasil *post test* siswa dan respon siswa. Kegiatan pengumpulan data dilakukan secara langsung setelah siswa melakukan tes/ujian menggunakan perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis.

1) Pemahaman Konsep Siswa

a) metode Perolehan Data

Metode perolehan data pada penelitian ini yaitu *post-test*. *Post-test* adalah tes sesudah pembelajaran. Tes yang digunakan dalam penelitian ini dibuat oleh peneliti berbentuk tes obyektif sebanyak 25 pertanyaan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

b) Teknik Analisa Data

Presentase tingkat pemahaman konsep fisika siswa, dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan :

- NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan
 R = skor mentah yang diperoleh siswa
 SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan
 100 = bilangan tetap

Dengan kategori pemahaman konsep fisika siswa terlihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori Pemahaman Konsep

Tingkat Pemahaman Konsep	Kriteria
$85 < NP \leq 100\%$	Sangat paham
$75 < NP \leq 84\%$	Paham
$59 < NP \leq 74\%$	Cukup paham
$54 < NP \leq 58\%$	Kurang paham
$NP \leq 53\%$	Sangat kurang paham

(Purwanto, 2001: 103)

2) Respon Siswa

Angket adalah kumpulan dari pertanyaan yang diajukan secara tertulis kepada seseorang (dalam hali ini adalah responden), dan cara menjawab juga dilakukan dengan tertulis. Tujuan dari penyebaran angket ialah mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah tanpa mengawatirkan responden dalam memberikan jawaban. Lembar angket respon siswa pada penelitian ini digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap perangkat evaluasi pembelajaran fisika *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis.

Perolehan data angket respon siswa dilakukan dengan pemberian angket respon siswa setelah pelaksanaan tes/*post test*. Data yang diperoleh dari pemberian kuisioner/angket dianalisis dengan menentukan banyaknya

siswa yang memberi jawaban bernilai respon positif dan negatif untuk setiap kategori yang ditanyakan dalam angket. Respon positif artinya siswa mendukung, merasa senang, berminat terhadap komponen dalam proses/kegiatan pembelajaran. Respon siswa terhadap pembelajaran tergolong positif apabila apabila $\geq 80\%$ siswa (subjek uji coba) memberikan respon positif terhadap aspek yang ditanyakan (Hobri: 101:102). Aspek yang dimunculkan dalam angket respon siswa antara lain perasaan siswa (senang atau tidak senang), pendapat siswa mengenai komponen (mudah atau sulit dipahami; menarik atau tidak menarik) pada butir soal tes, kegiatan evaluasi pembelajaran (menarik atau tidak menarik), pendapat siswa (tertarik atau tidak tertarik) menggunakan perangkat *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada ujian berikutnya. Selain itu, pada angket respon siswa terdapat uraian mengenai keterbacaan yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang keterbacaan dari perangkat evaluasi tersebut. Angket ini digunakan untuk mengetahui apakah penyajian perangkat evaluasi itu mudah dibaca atau sulit dibaca. Perolehan data pada penelitian ini dianalisis dan hasilnya digunakan untuk menyimpulkan apakah siswa merespon secara positif atau negatif selama mengikuti ujian dengan perangkat evaluasi pembelajaran fisika yang dikembangkan.

3.3.4. Tahap Penyebaran

Pada tahap ini merupakan tahap penggunaan produk hasil pengembangan yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Tahap ini tidak dilakukan oleh peneliti dikarenakan keterbatasan biaya dan waktu yang dimiliki oleh peneliti.

3.4 Metode Perolehan Data

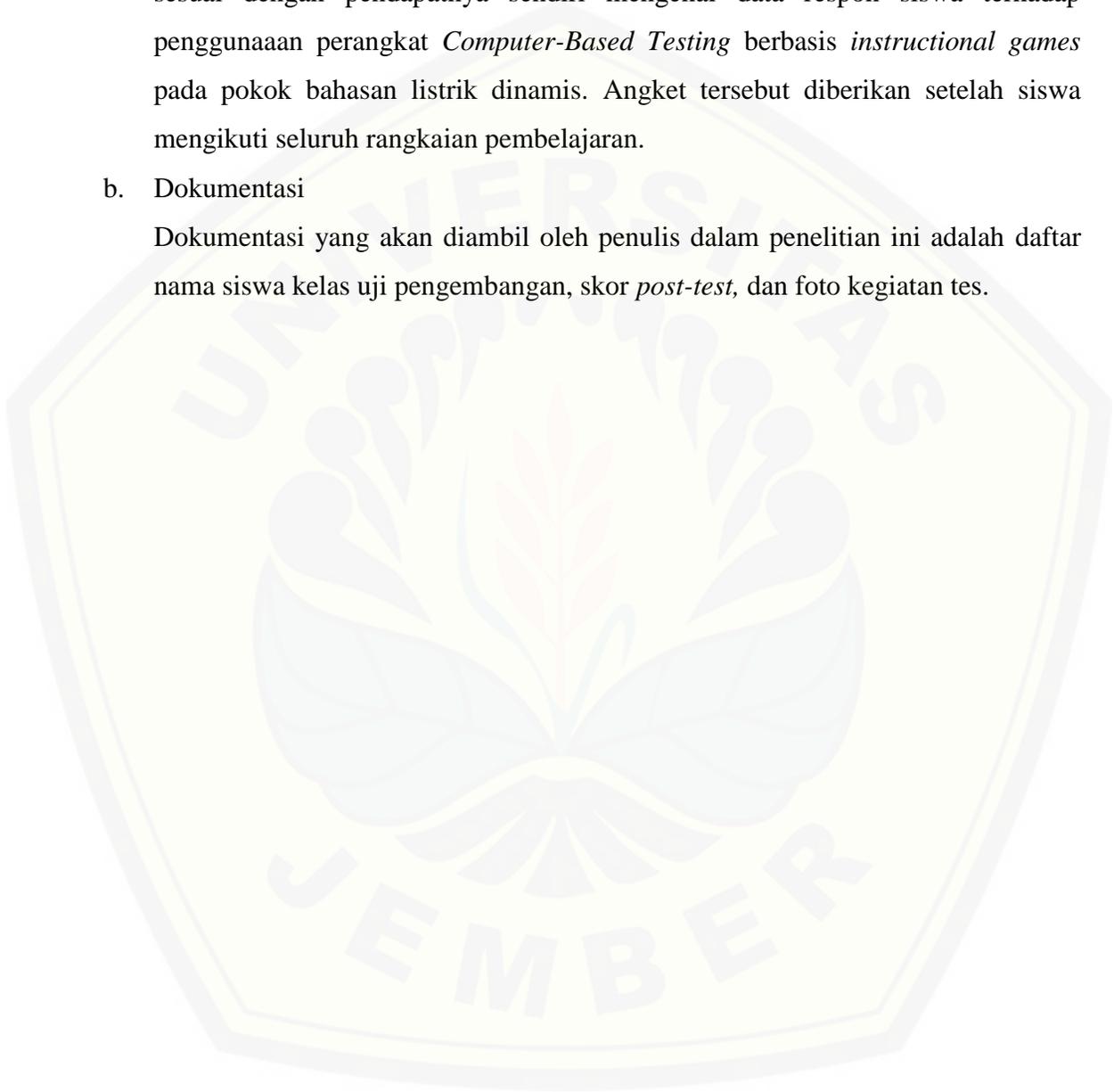
Metode perolehan data dalam penelitian ini meliputi tahapan sebagai berikut.

a. Angket respon

Memberikan angket respon siswa kepada siswa. Siswa diminta untuk mengisinya sesuai dengan pendapatnya sendiri mengenai data respon siswa terhadap penggunaan perangkat *Computer-Based Testing* berbasis *instructional games* pada pokok bahasan listrik dinamis. Angket tersebut diberikan setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran.

b. Dokumentasi

Dokumentasi yang akan diambil oleh penulis dalam penelitian ini adalah daftar nama siswa kelas uji pengembangan, skor *post-test*, dan foto kegiatan tes.



BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

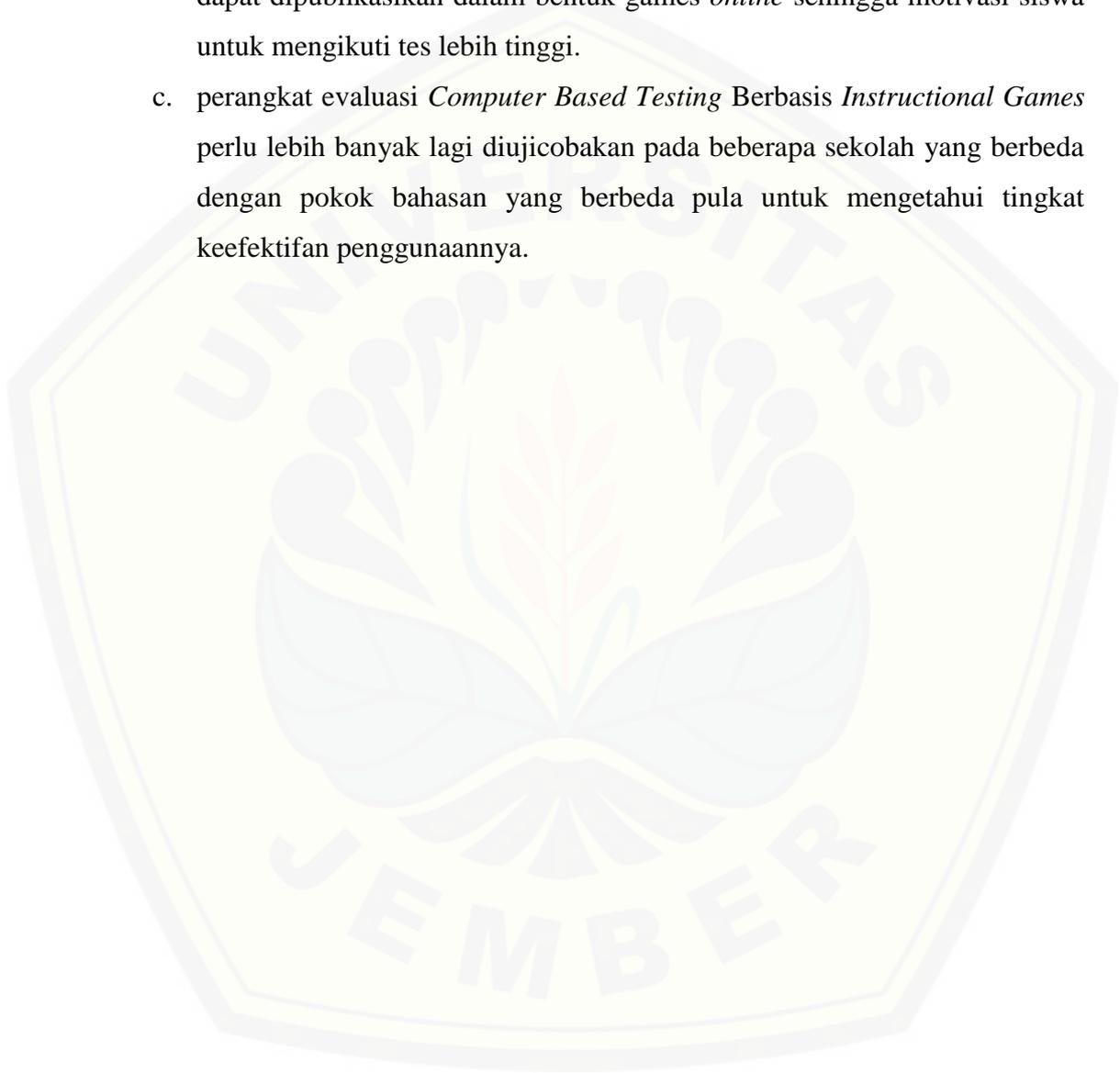
Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap pengembangan, analisis perhitungan, serta pembahasan pada bab sebelumnya, maka hal-hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut.

- a. perangkat evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* ini telah melalui tahap validasi ahli dan dikategorikan valid dengan nilai validasi sebesar 4,22. Secara keseluruhan perangkat evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* telah dikategorikan baik dan dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran.
- b. Pemahaman konsep fisika siswa terbagi kedalam tiga kategori yaitu, translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi. Setelah menggunakan perangkat evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* pada materi listrik dinamis, dapat disimpulkan bahwa pemahaman translasi siswa memiliki persentase paling besar yaitu 71% dengan kategori paham. Pemahaman interpretasi mencapai 67% dan ekstrapolasi hanya mencapai 56%. Pemahaman *classical* siswa mencapai 64% dan dikategorikan cukup paham.
- c. Respon siswa terhadap perangkat pembelajaran sudah dapat dikatakan cukup positif. Hal ini terlihat dari data angket respon siswa sebesar 89,16% siswa memberikan respon positif terhadap kegiatan pembelajaran. Aspek yang mendapat respon paling tinggi sebesar 96,65% pada aspek model soal sedangkan aspek yang mendapat respon paling rendah sebesar 72,41% pada aspek mengerjakan soal tes.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil tahapan pengembangan instrumen perangkat evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* pada bab listrik dinamis di SMA yang telah dilakukan, berikut saran yang dapat diajukan.

- a. Sarana dan prasarana yang diperlukan dalam bahan ajar dan manajemen waktu perlu diperhatikan. Hal ini dimaksudkan agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.
- b. perangkat evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* dapat dipublikasikan dalam bentuk games *online* sehingga motivasi siswa untuk mengikuti tes lebih tinggi.
- c. perangkat evaluasi *Computer Based Testing* Berbasis *Instructional Games* perlu lebih banyak lagi diujicobakan pada beberapa sekolah yang berbeda dengan pokok bahasan yang berbeda pula untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaannya.



DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dahar, R. W. 1996. *Teori-teori Belajar*. Jakarta :Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Edward, S. L. (2009). *Learning Process and Violent Video Games. Hand Book of Research on Effective Electronic Game in Education*. Florida: University of Florida.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember : Pena Salsabila.
- Majid, Abdul. 2011. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ngalim, M. 2012. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Rosda.
- Purwanto.2001. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar
- Rusman. 2012. *Model – model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sa'dun, A. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

Sukiman. 2012. *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.

Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.

Yamin, Martinis. 2010. *Desain Pembelajaran Berbasis Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Jurnal

Hendratmoko, Fauzi, Ahmad. Lesmono, Joko, Albertus. Dan Yushardi. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Instructional Games Pada Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 1 Kencong. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(3): 329 – 335..

Jimoh, G., R. 202012. Students' Perception of Computer Based Test (CBT) for Examining Undergraduate Chemistry Courses. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*. 3(2): 125 – 134.

Labuhan, P.,M., dan Efendi, Fahrul. 2012. Pengembangan Smart Try Out System Berbasis Komputer pada Matapelajaran Matematika di Sekolah Kejuruan . *AKSIOMA*, 1(1): 83 – 93.

Mertasari, Made, Ni. 2010. Evaluasi Berbantu Komputer. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(9): 72 – 78.

Scalise, K. & Giford, B. (2006). Computer-Based Assessment in E-Learning: A Framework for Constructing “Intermediate Constraint” Questions and Tasks for Technology Platforms. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 4(6): 1- 45.

Serin, Oguz. 2011. The Effects of The Computer – Based Instruction on The Achievement and Problem Solving Skill of Science and Technology Students. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* ,10 (1): 183 – 201.

Sudarto, Hidayati, dan Ageng. 2012. Peningkatan Mutu Ujian dari paper Based menuju Computer Based. *Jurnal CCIT*, 5(3): 302 – 311.

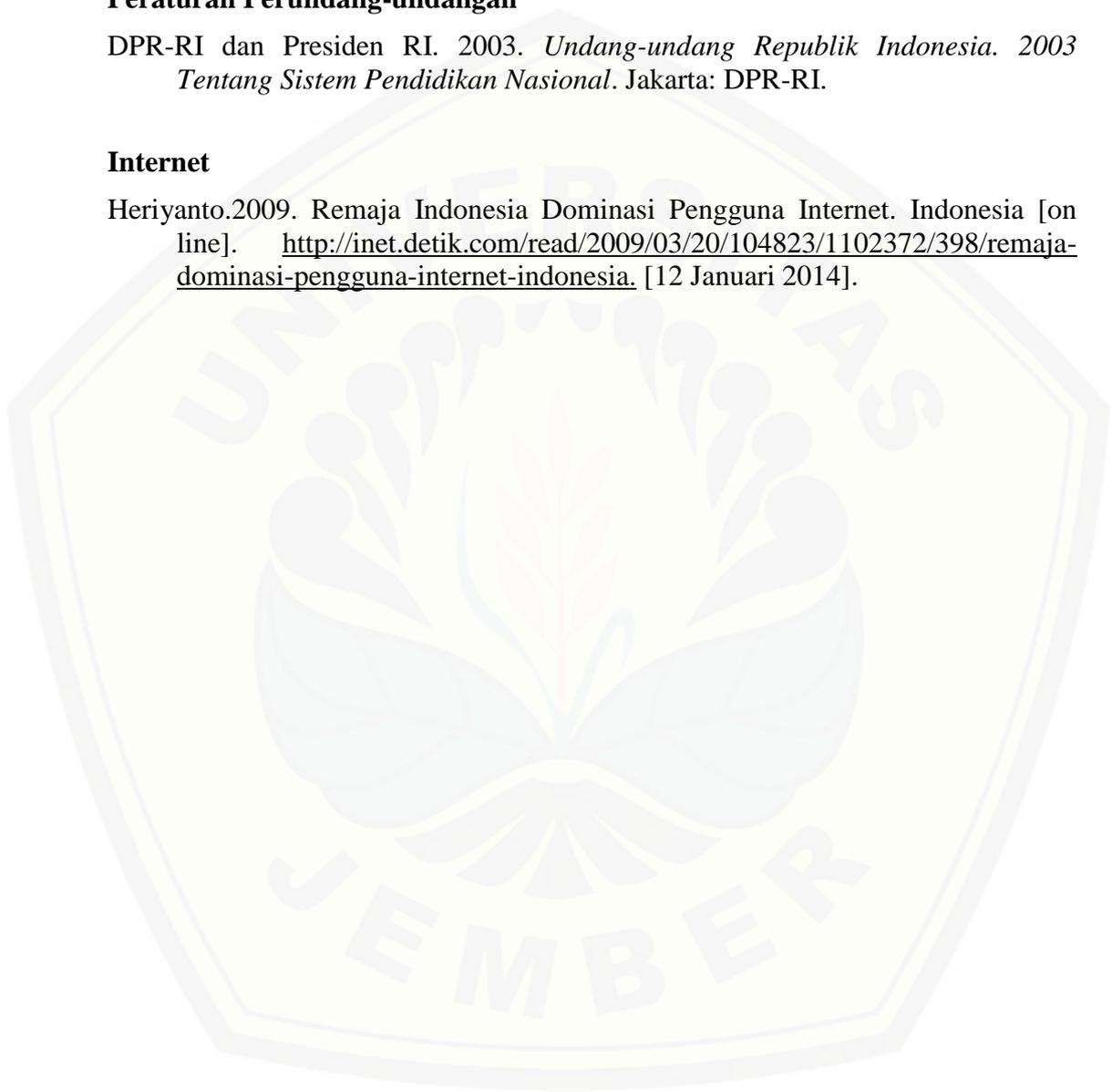
Susanto, Dewi, Ratna, Novi, dan Irsadi, Andin. 2013. Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Educational Games Pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Cahaya Untuk Siswa SMP/MTs. *Unes Science Educational Journal*, 2(1):230 – 238.

Peraturan Perundang-undangan

DPR-RI dan Presiden RI. 2003. *Undang-undang Republik Indonesia. 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: DPR-RI.

Internet

Heriyanto.2009. Remaja Indonesia Dominasi Pengguna Internet. Indonesia [online]. <http://inet.detik.com/read/2009/03/20/104823/1102372/398/remaja-dominasi-pengguna-internet-indonesia>. [12 Januari 2014].



LAMPIRAN A. DATA ANALISIS DAN HASIL VALIDASI LOGIC

Lampiran A.1 Data Hasil Validasi *logic* Perangkat Evaluasi Pembelajaran FisikaTabel D.1 data hasil validasi *logic*

No	Aspek yang diamati	Validator				
		V1	V2	V3	I _i	A _i
1	Format	4	4	5	4,33	4,20
		4	5	4	4,33	
		4	5	4	4,33	
		4	4	4	4,00	
		4	3	5	4,00	
Rata - rata		4,00	4,20	4,40	4,20	
2	Bahasa	3	4	5	4,00	4,22
		4	4	4	4,00	
		4	4	4	4,00	
		5	4	5	4,67	
		4	4	4	4,00	
4	5	5	4,67			
Rata - rata		4,00	4,17	4,50	4,22	
3	Iustrasi	4	5	4	4,33	4,33
		3	4	4	3,67	
		4	5	5	4,67	
		4	5	5	4,67	
Rata - rata		3,80	4,63	4,50	4,33	
4	Isi	4	4	4	4,00	4,13
		4	4	5	4,33	
		4	4	4	4,00	
		4	4	4	4,00	
		4	5	4	4,33	
Rata - rata		4,00	4,20	4,20	4,13	
Rata – rata validator		3,95	4,30	4,40	4,22	
VA						4,22

Keterangan:

V1 : Validator 1

V2 : Validator 2

V3 : Validator pengguna

I_i = rata-rata nilai validasi setiap indikatorA_i = rata-rata nilai validasi setiap aspekVA = Validasi *Logic*

Lampiran A.2 Data hasil validasi *logic* kisi – kisi soalTabel D.2 data hasil validasi *logic* kisi – kisi soal

No	Aspek yang diamati	Validator				
		V1	V2	V3	Ii	Ai
1	Format	3	5	4	4	4,11
		3	4	5	4	
		4	5	4	4,33	
	Rata - rata	3,3	4,7	4,3	4,1	
2	Bahasa	4	4	4	4	4,00
		3	4	5	4	
		4	4	4	4	
	Rata - rata	3,5	4	4,5	4	
3	Isi	3	4	5	4	4,00
		3	4	4	3,7	
		3	4	4	3,67	
		4	5	5	4,67	
	Rata - rata	3,25	4,25	4,5	4,00	
Rata – rata validator	3,4	4,3	4,4	4,04		
VA					4,04	

Keterangan:

V1 : Validator 1

V2 : Validator 2

V3 : Validator pengguna

I_i = rata-rata nilai validasi setiap indikator

A_j = rata-rata nilai validasi setiap aspek

VA = Validasi *Logic*

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT EVALUASI

Sekolah :
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
 Kelas/Semester : X/Genap

Petunjuk Penilaian!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	b. merupakan materi yang esensial c. dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari e. kelayakan ketangkapan belajar				✓	✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Perangkat Evaluasi ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Saran:

.....

Jember, Februari 2017

Valijaur,


No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. memiliki daya tarik visual c. kesesuaian teks dan ilustrasi d. pengaturan ruang/tata letak e. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	✓
2	Ilustrasi a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan b. memberi dorongan secara visual c. memiliki tampilan yang jelas d. mudah dipahami			✓	✓	✓
3	Bahasa a. kebenaran tata bahasa b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan d. kesederhanaan struktur kalimat e. kejelasan petunjuk dan arahan f. sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	✓

LEMBAR VALIDASI
KISI – KISI SOAL

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
Kelas/Semester : X/Genap

Petunjuk Penilaian!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. pengaturan ruang/tata letak c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	✓	✓
2	Bahasa a. kebenaran tata bahasa b. kesederhanaan struktur kalimat c. kejelasan petunjuk dan arahan d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓	✓
3	Isi a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran c. kesesuaian dengan indikator d. pemberian bobot				✓	✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Kisi-kisi soal ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

LEMBAR VALIDASI
KISI – KISI SOAL

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
Kelas/Semester : X/Genap

Petunjuk Penilaian!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. pengaturan ruang/tata letak c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	✓
2	Bahasa a. kebenaran tata bahasa b. kesederhanaan struktur kalimat c. kejelasan petunjuk dan arahan d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓	✓
3	Isi a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran c. kesesuaian dengan indikator d. pemberian bobot			✓	✓	✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Kisi-kisi soal ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan ko
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT EVALUASI

Sekolah :
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
 Kelas/Semester : X/Cenap

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau memisahkan langsung pada kisi-kisi soal.

Saran:

Petunjuk Penilaian

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. memiliki daya tarik visual c. kesesuaian teks dan ilustrasi d. pengaturan ruang/jata letak e. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	✓
2	Ilustrasi a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan b. memberi dorongan secara visual c. memiliki tampilan yang jelas d. mudah dipahami			✓	✓	✓
3	Bahasa a. kebenaran tata bahasa b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan - an siswa c. mendorong minat siswa untuk melakukan kegi - atan d. kesederhanaan struktur kalimat e. kejelasan petunjuk dan arahan f. silat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓	✓
4	Isi a. kebenaran materi yang disajikan				✓	✓

Jember, Februari 2017
 Validator,

MARK ISAWA N.H., M.Pd.

**LEMBAR VALIDASI
KISI – KISI SOAL**

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
 Kelas/Semester : X/Genap

Penyaji Penilaian!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, bertilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diuraikan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. pengaturan ruang/taut letak c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓	✓	
2	Bahan a. kebenaran tata bahasa b. kesederhanaan struktur kalimat c. kejelasan petunjuk dan arahan d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓	✓
3	isi a. kesesuaian dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran c. kesesuaian dengan indikator d. pemberian bobot			✓	✓	✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Kisi-kisi soal ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	b. merupakan materi yang esensial c. dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari e. kelayakan kelengkapan belajar				✓	✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Perangkat Evaluasi ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, Februari 2017

Valikator,


 M. MAMUK ISLAMI N.H. M.Pd.

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT EVALUASI

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	b. merupakan materi yang esensial c. dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. ketertarikan dengan permasalahan sehari-hari e. kelengkapan kelengkapan belajar				✓	✓

Sekolah :
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
 Kelas/Semester : X/Gerap

Petunjuk Penilaian!

Kepada Bopik/ibu yang terhormat, bertilah tandai cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

Kesimpulan penilaian secara umum: (Ingkuri salah satu yang sesuai)

- a. Perangkat Evaluasi ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bopik/ibu untuk melakukan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, Februari 2017

Validator,


 (.....)

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. memiliki daya tarik visual c. kesesuaian teks dan ilustrasi d. pengaturan ruang/ata letak e. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	✓
2	Ilustrasi a. dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan b. memberi dorongan secara visual c. memiliki tampilan yang jelas d. mudah dipahami		✓		✓	✓
3	Bahasa a. koheren tata bahasa b. kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan d. kesederhanaan struktur kalimat e. kejelasan petunjuk dan arahan f. sifat komunikatif bahasa yang digunakan		✓		✓	✓
4	Isi a. kebenaran materi yang disajikan				✓	✓

LAMPIRAN B. HASIL TES SISWA

Tabel B.1 hasil tes siswa

No	Nama Siswa	Nomor Soal																									Skor Total	Nilai	
		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	1C	2C	3C	4C	5C	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	6C	1D	2D	3D	4D	5D			
1	ALIFIAH	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	22	88		
2	ANA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	21	84		
3	ATIYATUL	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	13	52		
4	DEVI INDAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	19	76		
5	DIAH	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	64		
6	ELIYATUL	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	20	80
7	EMILIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	22	88		
8	FISKA	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	12	48	
9	FITRIA	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	12	48	
10	INDAH	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	18	72	
11	IRZA	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	14	56	
12	ISNA	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	18	72	
13	IZZA	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	15	60	
14	KAMILATUN	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	14	56	
15	MUFIDAH	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	15	60	
16	NADIRATUL	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	76	
17	NOFIATUS	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20	80	
18	NUR DIANA	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	16	64	
19	NURUL	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	14	56	
20	NURUL	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	17	68	
21	PUJA MILA	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	12	48		

22	SITI AISAH	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	15	60
23	SITI K	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	15	60
24	TITIS INDAH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22	88
25	UMIMATUS	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	15	60
26	YATI	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	17	68
27	YUSNAILA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	22	88
28	ILATUL	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	15	60
29	RIRIN	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	12	48
	Total jawaban benar	25	18	21	16	20	25	22	24	20	18	17	20	19	21	20	12	20	9	26	28	19	17	17	10	18	482	
	total jawaban salah	4	11	8	13	9	4	7	5	9	11	12	9	10	8	9	17	9	20	3	1	10	12	12	19	11	243	
	tingkat kesukaran	0,86	0,62	0,72	0,55	0,69	0,86	0,76	0,83	0,69	0,62	0,59	0,69	0,66	0,72	0,69	0,26	0,69	0,28	0,9	0,97	0,66	0,59	0,59	0,27	0,62		

Indeks Tingkat Kesukaran

Angka kesukaran (Banyak siswa menjawab benar/jumlah seluruh siswa)	Kategori
0,00 – 0,29	Soal sukar
0,30 – 0,69	Soal sedang
0,70 – 1,00	Soal mudah

Tabel B.2 Pemahaman Konsep Siswa

NO	Nama	Translasi		Intepretasi		ekstrapolasi	
		Skor	Persen	Skor	persen	Skor	persen
1	ALIFIAH FITRIANA	11	92%	7	88%	4	80%
2	ANA MAGFIROH	11	92%	6	75%	4	80%
3	ATIJATUL ISTIQOMAH	5	42%	6	75%	2	40%
4	DEVI INDAH SARI	11	92%	5	63%	3	60%
5	DIAH NOVITA SARI	7	58%	6	75%	3	60%
6	ELIJATUL HASANAH	11	92%	7	88%	2	40%
7	EMILIA SYAFIATUL ULYA	12	100%	6	75%	4	80%
8	FISKA WAHYUNI	7	58%	4	50%	1	20%
9	FITRIA ALFIANA	7	58%	3	38%	2	40%
10	INDAH ALIFIAH P.	10	83%	6	75%	2	40%
11	IRZA SYARIFIKA RIZKI	6	50%	5	63%	3	60%
12	ISNA ISYAROH	9	75%	5	63%	4	80%
13	IZZA AFKARINA	7	58%	6	75%	2	40%
14	KAMILATUN NASRIYAH	8	67%	4	50%	2	40%
15	MUFIDAH CAHYANING T.	7	58%	6	75%	2	40%
16	NADIRATUL LAELI	9	75%	6	75%	4	80%
17	NOFIATUS SOLEHAH	9	75%	7	88%	4	80%
18	NUR DIANA KHOLIDAH	9	75%	4	50%	3	60%
19	NURUL HUSNIA	8	67%	4	50%	2	40%
20	NURUL MAHMUDAH	9	75%	5	63%	3	60%
21	PUJA MILA GHOZALI	5	42%	5	63%	2	40%
22	SITI AISAH	7	58%	5	63%	3	60%
23	SITI KOMARIAH	9	75%	4	50%	2	40%
24	TITIS INDAH SETIYOWATI	12	100%	5	63%	5	100%
25	UMIMATUS SULFIAH	7	58%	4	50%	4	80%
26	YATI SUSANTI	8	67%	6	75%	3	60%
27	YUSNAILA	11	92%	7	88%	4	80%
28	ILATUL HASANAH	8	67%	6	75%	1	20%
29	RIRIN DWIYANTI F.	6	50%	5	63%	1	20%
Jumlah		8,482759	71%	5,344828	67%	2,793103	56%
Rata - rata		64%					

AN C. ANGKET RESPON SISWA

Angket respon siswa

Nama	Aspek Respon Siswa									
	Model Ujian CBT berbasis <i>Instructional Game</i>		Suasana Ujian		Soal Yang Disajikan		Model Soal		Gambar pada Soal	
	Senang	Tidak Senang	Senang	Tidak Senang	Senang	Tidak senang	Senang	Tidak Senang	Senang	Tidak Senang
IAH FITRIANA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MAGFIROH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
ATUL ISTIQOMAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
INDAH SARI	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
NOVITA SARI	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
ATUL HASANAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
IA SYAFIATUL ULYA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
A WAHYUNI	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
IA ALFIANA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
H ALIFIAH P.	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
SYARIFIKA RIZKI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
ISYAROH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
AFKARINA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
ILATUN NASRIYAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
INDAH CAHYANING T.	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
IRATUL LAELI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
ATUS SOLEHAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
DIANA KHOLIDAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
UL HUSNIA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
UL MAHMUDAH	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
MILA GHOZALI	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
AISAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
KOMARIAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
INDAH SETIYOWATI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MATUS SULFIAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
SUSANTI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
NAILA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
UL HASANAH	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
N DWIYANTI F.	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Jumlah	27	2	27	2	26	3	26	3	28	1
Presentase	93,10%	6,90%	93,10%	6,90%	89,66%	10,34%	89,66%	10,34%	96,55%	3,45%

Angket respon siswa

Nama	Aspek Respon Siswa									
	Model Ujian CBT berbasis Instructional Game		Model Soal		Gambar Pada Soal		Perintah dalam Soal		penggunaan kalimat	
	Mudah dipahami	Sulit dipahami	Mudah dipahami	Sulit dipahami	Mudah dipahami	Sulit dipahami	Mudah Dipahami	Sulit Dipahami	Mudah dipahami	Sulit dipahami
ALIFIAH FITRIANA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
ANA MAGFIROH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
ATIYATUL ISTIQOMAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
DEVI INDAH SARI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
DIHAH NOVITA SARI	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
ELIYATUL HASANAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
EMILIA SYAFIATUL ULYA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
FISKA WAHYUNI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
FITRIA ALFIANA	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
INDAH ALIFIAH P.	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
MARZA SYARIFIKA RIZKI	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
MARISNA ISYAROH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARIZZA AFKARINA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZAM KAMILATUN NASRIYAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA MUFIDAH CAHYANING T.	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA NADIRATUL LAELI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA NOFIATUS SOLEHAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA NUR DIANA KHOLIDAH	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
MARZUKA NURUL HUSNIA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA NURUL MAHMUDAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA PUJA MILA GHOZALI	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
MARZUKA SITI AISAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA SITI KOMARIAH	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
MARZUKA FITIS INDAH SETIYOWATI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA UMIMATUS SULFIAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA YATI SUSANTI	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA YUSNAILA	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA LATUL HASANAH	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MARZUKA RIRIN DWIYANTI F.	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0

Nama	Aspek Respon Siswa									
	Model Ujian CBT berbasis Instructional Game		Model Soal		Gambar Pada Soal		Perintah dalam Soal		penggunaan kalimat	
	Mudah dipahami	Sulit dipahami	Mudah dipahami	Sulit dipahami	Mudah dipahami	Sulit dipahami	Mudah Dipahami	Sulit Dipahami	Mudah dipahami	Sulit dipahami
Jumlah	24	4	25	4	28	1	27	2	27	2
Presentase	82,76%	13,79%	86,21%	13,79%	96,55%	3,45%	93,10%	6,90%	93,10%	6,90%

Angket respon siswa

Nama	Aspek Respon Siswa							
	Model Ujian CBT berbasis Instructional Game		Model Soal		Gambar Pada Soal		Tampilan Soal	
	Menarik	Tidak menarik	Menarik	Tidak menarik	Menarik	Tidak menarik	Menarik	Tidak Menarik
ALIFIAH FITRIANA	1	0	1	0	1	0	1	0
ANA MAGFIROH	1	0	1	0	1	0	1	0
ATIYATUL ISTIQOMAH	1	0	1	0	1	0	1	0
DEVI INDAH SARI	1	0	1	0	1	0	1	0
DIAH NOVITA SARI	1	0	1	0	1	0	1	0
ELIYATUL HASANAH	1	0	1	0	1	0	1	0
EMILIA SYAFIATUL ULYA	1	0	1	0	1	0	0	1
FISKA WAHYUNI	1	0	1	0	1	0	1	0
FITRIA ALFIANA	1	0	1	0	1	0	1	0
INDAH ALIFIAH P.	0	1	1	0	1	0	1	0
MARZA SYARIFIKA RIZKI	1	0	1	0	1	0	1	0
MASNA ISYAROH	1	0	1	0	1	0	1	0
MIZZA AFKARINA	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMKAMILATUN NASRIYAH	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMMUFIDAH CAHYANING T.	0	1	1	0	1	0	0	1
NAMNADIRATUL LAELI	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMNOFIATUS SOLEHAH	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMNUR DIANA KHOLIDAH	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMNURUL HUSNIA	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMNURUL MAHMUDAH	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMPUJA MILA GHOZALI	1	0	1	0	1	0	1	0
NAMSITI AISAH	1	0	1	0	1	0	1	0

Digital Repository Universitas Jember

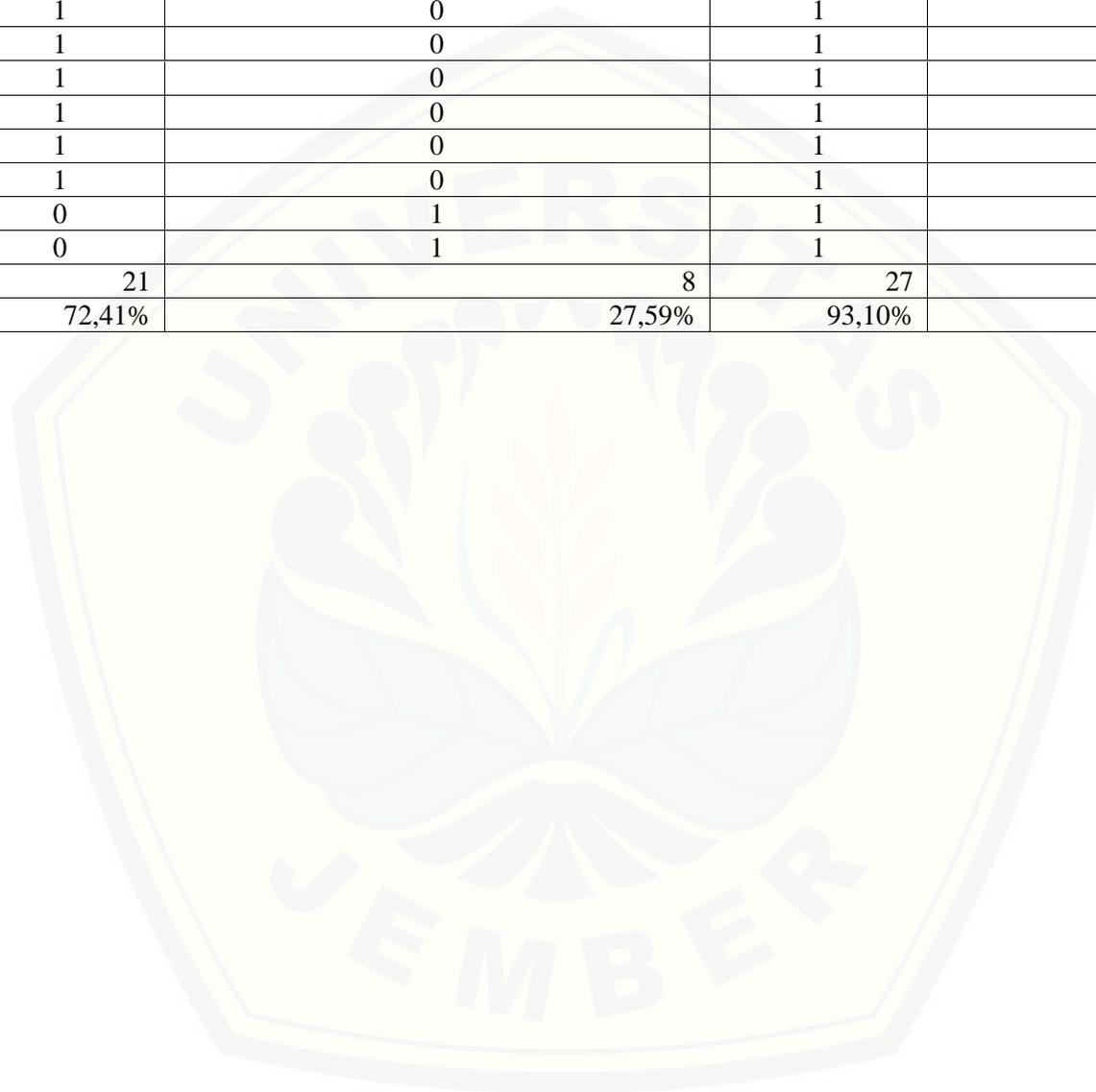
SITI KOMARIAH	1	0	0	1	1	0	1	0
TITIS INDAH SETIYOWATI	1	0	1	0	1	0	1	0
MUMIMATUS SULFIAH	1	0	1	0	1	0	1	0
YATI SUSANTI	1	0	1	0	1	0	1	0
MAYUSNAILA	1	0	1	0	1	0	1	0
MALATUL HASANAH	1	0	0	1	0	1	1	0
MURIRIN DWIYANTI F.	1	0	1	0	1	0	1	0
Jumlah	27	2	27	2	28	1	27	2
Presentase	93,10%	6,90%	93,10%	6,90%	96,55%	3,45%	93,10%	6,90%

Angket respon siswa

Nama	Aspek Respon Siswa			
	Bagaimana Pendapatmu dalam mengerjakan soal		bagaimana pendapatmu jika dalam ujian berikutnya menggunakan CBT berbasis <i>Instructional Games</i>	
	Mudah	Sulit	berminat	tidak berminat
ALIFIAH FITRIANA	1	0	1	0
ANA MAGFIROH	1	0	1	0
ATIYATUL ISTIQOMAH	1	0	1	0
DEVI INDAH SARI	0	1	1	0
DIAN NOVITA SARI	0	1	1	0
ELIYATUL HASANAH	1	0	1	0
EMILIA SYAFIATUL ULYA	1	0	1	0
FISKA WAHYUNI	1	0	1	0
FITRIA ALFIANA	1	0	1	0
INDAH ALIFIAH P.	0	1	0	1
MURZA SYARIFIKA RIZKI	1	0	1	0
MUSNA ISYAROH	1	0	1	0
MUSAZZA AFKARINA	1	0	1	0
MUKAMILATUN NASRIYAH	1	0	1	0
MUFIDAH CAHYANING T.	1	0	1	0
MUNADIRATUL LAELI	1	0	1	0
MUNOFIATUS SOLEHAH	1	0	1	0
MURDIANUR DIANA KHOLIDAH	0	1	1	0
MURRUL HUSNIA	1	0	1	0
MURRUL MAHMUDAH	0	1	1	0

Digital Repository Universitas Jember

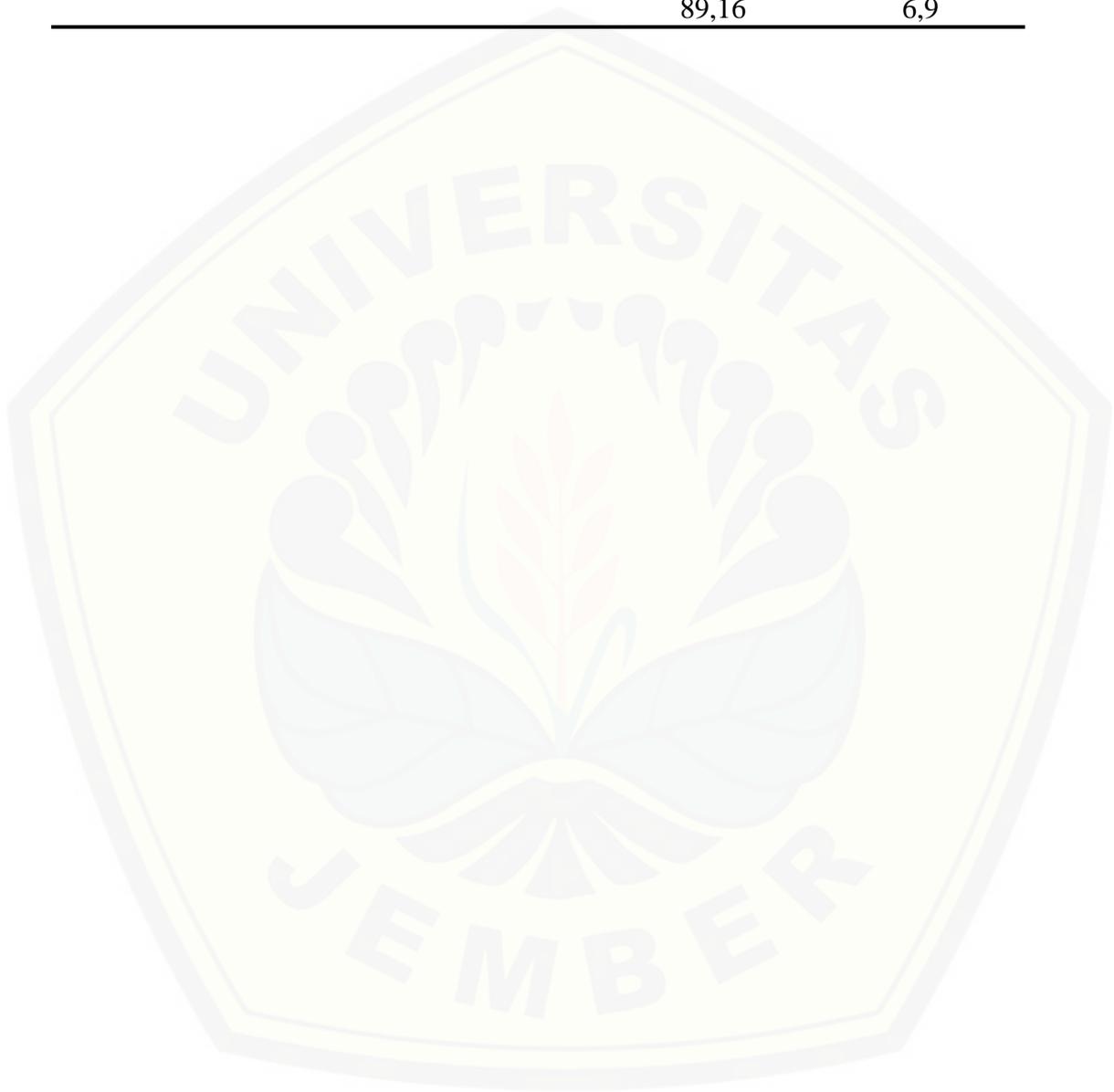
PUJA MILA GHOZALI	0	1	0	1
SITI AISAH	1	0	1	0
SITI KOMARIAH	1	0	1	0
WITIS INDAH SETIYOWATI	1	0	1	0
MUMIMATUS SULFIAH	1	0	1	0
WYATI SUSANTI	1	0	1	0
WYUSNAILA	1	0	1	0
WALATUL HASANAH	0	1	1	0
WIRIRIN DWIYANTI F.	0	1	1	0
Jumlah	21	8	27	2
Presentase	72,41%	27,59%	93,10%	6,90%



Tabel C5. Angket Respon Siswa

No	Uraian Pernyataan	Data Respon siswa			
		Senang		Tidak Senang	
	Bagaimana pendapatmu terhadap:	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	a. Model ujian <i>computer based testing</i> berbasis <i>instructional games</i>	27	93,1	2	6,9
	b. Model soal yang diberikan	26	89,66	3	10,34
	c. Gambar dalam soal	28	96,55	1	3,45
	d. Suasana ujian fisika computer based testing berbasis <i>instructional games</i>	27	93,1	2	6,9
	Rata - rata	27	93,10 3	2	6,8975
2	Bagaimana pendapatmu terhadap komponen ujian fisika dengan model <i>computer based testing</i> berbasis <i>instructional games</i> meliputi:				
	a. soal-soal yang diberikan	28	96,55	1	3,45
	b. Gambar yang disajikan	26	89,66	3	10,34
	c. petunjuk yang digunakan	28	96,55	1	3,45
	Rata - rata	27,333 3	94,25 33	1,66 7	5,7466 7
3	Aspek	Mudah dipahami		Sulit dipahami	
	Bagaimana pendapatmu terhadap:	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	a. Model ujian <i>computer based testing</i> berbasis <i>instructional games</i>	24	82,76	5	17,24
	b. Model soal yang diberikan	25	86,21	4	13,79
	c. Gambar dalam soal	28	96,55	1	3,45
	d. Perintah dalam soal	27	93,1	2	6,9
	Rata - rata	26	89,65 5	3	10,345
4	Bagaimana pendapatmu terhadap keterbacaan pada ujian fisika dengan model <i>computer based testing</i> berbasis <i>instructional games</i> :				
	a. soal-soal yang disajikan	25	86,21	4	13,79
	b. kata-kata yang digunakan	24	82,76	5	17,24
	c. perintah yang disajikan	27	93,1	2	6,9
	Rata - rata	25,333 3	87,35 67	3,66 7	12,643 3
5	Aspek	Menarik		Tidak Menarik	
	Bagaimana pendapatmu terhadap:	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	a. Model ujian <i>computer based testing</i> berbasis <i>instructional games</i>	27	93,1	2	6,9
	b. Model soal yang diberikan	27	93,1	2	6,9
	c. Gambar dalam soal	28	96,55	1	3,45
	Rata - rata	27,333	94,25	1,67	5,75
6	Bagaimana pendapatmu mengenai tampilan ujian ujian fisika berbasis komputer dengan model <i>instructional games</i> yang telah dilaksanakan?	27	93,1	2	6,9

No	Uraian Pernyataan	Data Respon siswa			
	instructional games?				
8	Bagaimana pendapatmu jika dalam ujian fisika berikutnya menggunakan model <i>computer based testing</i> berbasis <i>instructional games</i> ?	Berminat		Tidak Berminat	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
		27	93,1	2	6,9
	Respon Siswa	Respon Positif		Respon Negatif	
		89,16		6,9	





LAMPIRAN D. SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37, Kampus Bumi Tegalboto, Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738, Faximile: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 1190 /UN25.1.5/PL.5/2017
Lampiran :
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

16 FEB 2017

Yth. Kepala MA MIFTAHUL ULUM SUREN
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.

Nama : Faiqotul Jannatin Nuriyah
NIM : 100210102082
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Pengembangan Perangkat Evaluasi Pembelajaran *Computer-Based Testing* Berbasis *Instructional games* Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis di SMA " di Sekolah yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukannya.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,


Dr. Sukatman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001

LAMPIRAN E. SURAT TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN



**MADRASAH ALIYAH MIFTAHUL ULUM
SUREN LEDOKOMBO JEMBER
TERAKREDITASI A NSM: 131235090028
email: mamiftahulure@gmail.com**

Jalan Cendrawasih No 17 Suren 68196 Jember Telp. 0331-521189

SURAT KETERANGAN
Nomor : MA/KM.0.01.3/059/III/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah Miftahul Ulum Suren Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember menerangkan bahwa :

Nama : FAIQOTUL JANNATIN NURIYAH
NIM : 100210102082
Tempat dan Tanggal Lahir : Jember, 18 Januari 1992
Fakultas/Program Studi : KIP/ Fisika Universitas Negeri Jember

Telah melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Miftahul Ulum Suren Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul “*Pengembangan Perangkat Evaluasi Pembelajaran Computer-Based Testing Berbasis Instructional games Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis di Madrasah Aliyah*”

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Suren, 10 Maret 2017
Kepala Madrasah,

Muhammad Udzin Mudzhar, S.Hum
NIP. -



Lampiran F. Dokumentasi Penelitian

Kegiatan Pembelajaran



Presentasi Siswa



Peserta tes gelombang 1



Peserta Tes Gelombang 2



LAMPIRAN G. MATRIKS PENELITIAN

Nama : Faiqotul Jannatin Nuriyah

NIM : 100210102082

MATRIKS PENELITIAN

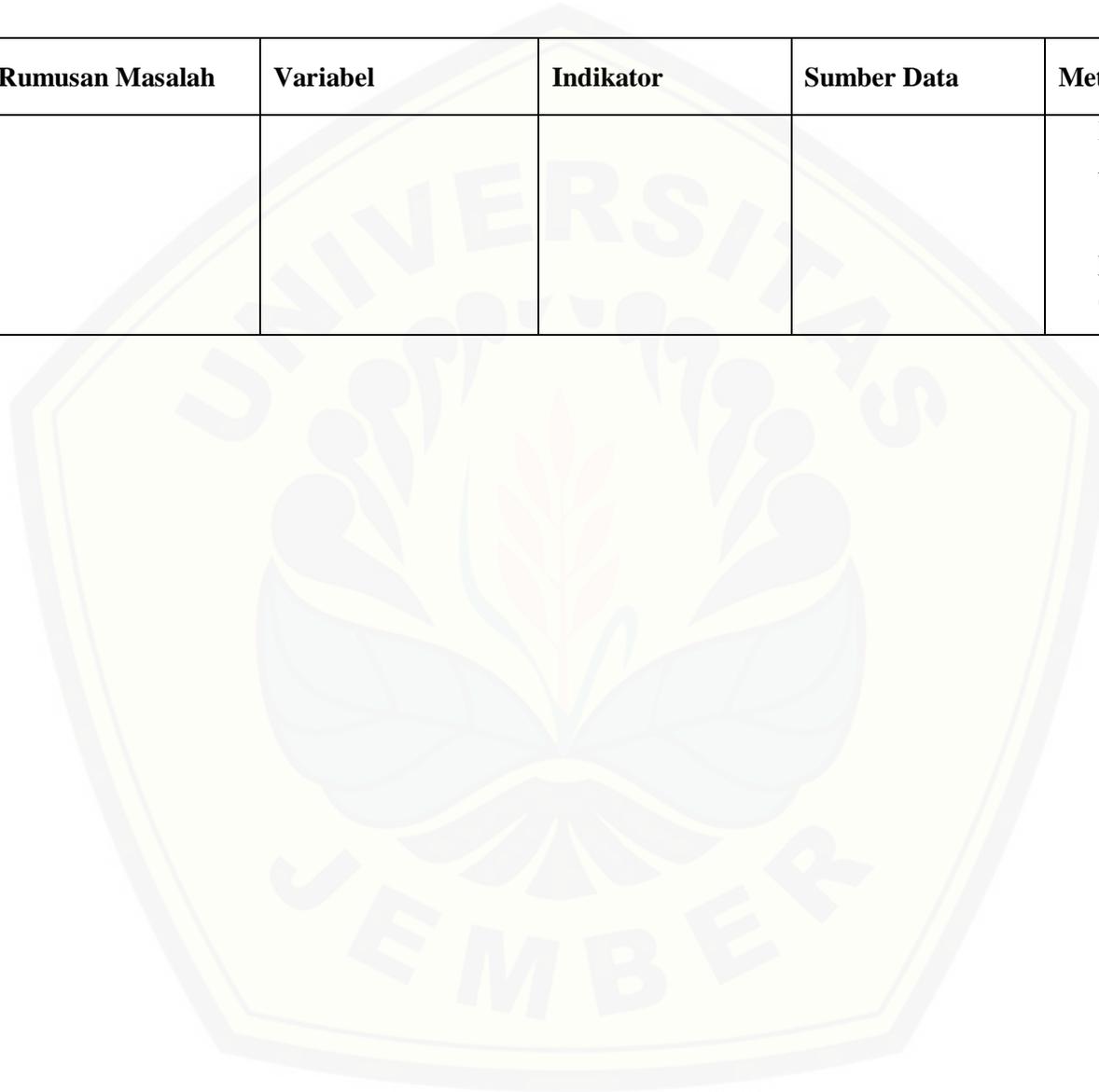
Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Perangkat Evaluasi <i>Computer Based Testing</i> Berbasis <i>Instructional Games</i> Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Di MA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana validitas <i>logic</i> perangkat evaluasi pembelajaran <i>Computer-Based Testing</i> berbasis <i>instructional games</i> pada pokok bahasan listrik dinamis di MA? 2. Bagaimana tingkat pemahaman siswa yang dapat diungkap oleh perangkat evaluasi pembelajaran <i>Computer-Based Testing</i> berbasis <i>instructional</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variabel bebas: Perangkat evaluasi pembelajaran <i>Computer-Based Testing</i> berbasis <i>instructional games</i> pada pokok bahasan listrik dinamis di MA 2. Variabel terikat: Validitas <i>logic</i> evaluasi pembelajaran <i>Computer-Based Testing</i> berbasis <i>instructional games</i> pada pokok bahasan listrik dinamis di MA <p>Pemahaman konsep yang dapat diungkap</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validitas <i>logic</i> perangkat evaluasi pembelajaran 2. Nilai <i>post-test</i> siswa 3. Respon siswa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validasi Ahli: Dua dosen pendidikan fisika dan guru di MA tempt uji pengembangan 2. Uji Pengembangan: siswa MA kelas X di MA yang bersangkutan 3. Sumber rujukan: buku pustaka/litertur dan jurnal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tempat dan waktu MA kelas X semester genap tahun ajaran 2016/2017 2. Penentuan subjek uji pengembangan dengan <i>purposive sampling</i>. 3. Metode pengumpulan data Tes, dokumentasi, validasi <i>logic</i>, dan Angket 4. Analisis data <ol style="list-style-type: none"> a. Validitas evaluasi pembelajaran <i>Computer-Based Testing</i> berbasis <i>instructional games</i> : $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$ <p>Keterangan: V_a = nilai rata-rata total</p>

Dilanjutkan ...

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
	<p><i>games</i> pada pokok bahasan listrik dinamis di MA?</p> <p>3. Bagaimana respon siswa setelah melakukan tes menggunakan perangkat evaluasi pembelajaran <i>Computer-Based Testing</i> berbasis <i>instructional games</i> pada pokok bahasan listrik dinamis di MA?</p>	<p>Respon siswa Validitas dan reliabilitas</p>			<p>untuk semua aspek</p> <p>A_i = rata-rata nilai aspek ke-i</p> <p>N = jumlah aspek</p> <p>$1 \leq V_a < 2$ tidak valid</p> <p>$2 \leq V_a < 3$ kurang valid</p> <p>$3 \leq V_a < 4$ cukup valid</p> <p>$4 \leq V_a < 5$ valid</p> <p>= 5 sangat valid</p> <p>(Hobri, 2010:52)</p> <p>b. Pemahaman konsep</p> $N_p = \frac{a}{b} \times 100\%$ <p>N_p: presentasi skor jawaban benar siswa.</p> <p>a: skor jawaban benar</p> <p>b: skor maksimal yang mungkin dicapai.</p> <p>b. Respon siswa dengan menggunakan rumus:</p> $\text{Percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100\%$

Dilanjutkan ...

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
					Keterangan: A = Proporsi jumlah siswa yang memilih B = Jumlah Siswa (Trianto, 2010:243)



LAMPIRAN H. SILABUS

SILABUS

Mata Pelajaan : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Standar Kompetensi : 5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu (menit)	Sumber / Bahan/ Alat
				Teknik	Bentuk Instrumen	Instrumen		
5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)	1. Besaran Listrik 2. Hukum ohm 3. Rangkaian hambatan seri dan parallel	1. Menganalisis permasalahan di LKS tentang hambatan 2. Menganalisis permasalahan di LKS tentang hukum Ohm 3. Menganalisis permasalahan di LKS tentang rangkaian seri paralel	1. Menjelaskan muatan listrik 2. Menjelaskan kuat arus listrik (I) 3. Menjelaskan beda potensial listrik (V) 4. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan listrik	Tes	obyektif	CBT berbasis <i>instructional games</i>	6 X 45 menit	Sumber: Buku sma kelas X

Dilanjutkan ...



Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu (menit)	Sumber / Bahan/ Alat
				Teknik	Bentuk Instrumen	Instrumen		
			5. Menjelaskan hukum Ohm 6. Menjelaskan hubungan antara V (beda potensial) dan I (kuat arus) 7. Menjelaskan karakteristik hambatan listrik pada rangkaian seri dan paralel 8. Menentukan nilai suatu besaran yang berlaku pada rangkaian komponen listrik					



LAMPIRAN I. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : MA Miftahul Ulum Suren

Kelas/Semester : X/2

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Besaran listrik

Alokasi waktu : 2 X 45 Menit

Pertemuan : Pertama

A. Standar Kompetensi

5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

B. Kompetensi Dasar

5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

C. Indikator**1. Kognitif :****a. Kognitif Produk**

- 1) Menjelaskan muatan listrik
- 2) Mendefinisikan pengertian kuat arus listrik (I)
- 3) Menjelaskan beda potensial listrik (V)
- 4) Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan listrik

b. Kognitif Proses

- 1) Menganalisis hubungan besarnya hambatan dengan faktor – faktor yang mempengaruhinya
- 2) Menyampaikan hasil analisis
- 3) Menarik kesimpulan

2. Afektif:

- a. Mengembangkan perilaku berkarakter, meliputi :
 - 1) jujur,
 - 2) peduli,
 - 3) tanggung jawab, dan
 - 4) teliti.
- b. Mengembangkan ketrampilan sosial, meliputi :
 - 1) bertanya,
 - 2) menyumbang ide atau berpendapat,
 - 3) menjadi pendengar yang baik, dan
 - 4) bekerjasama dalam kelompok.

D. Tujuan Pembelajaran**1. Kognitif****a. Kognitif Produk:**

- 1) Melalui tanya jawab siswa dapat menjelaskan muatan listrik
- 2) Melalui tanya jawab siswa dapat menjelaskan kuat arus listrik
- 3) Melalui tanya jawab siswa dapat menjelaskan tegangan listrik
- 4) Melalui tanya jawab siswa dapat menjelaskan hambatan listrik
- 5) Melalui diskusi kelompok siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya suatu hambatan.
- 6) Melalui diskusi siswa dapat menjelaskan hubungan besarnya hambatan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.
- 7) Melalui diskusi siswa dapat menghitung besarnya hambatan dengan rumus hambatan.

b. Kognitif Proses

- 1) Melalui diskusi siswa dapat menganalisis hubungan besarnya hambatan dengan faktor – faktor yang mempengaruhinya
- 2) Melalui diskusi siswa dapat menyampaikan hasil analisa
- 3) Melalui diskusi siswa dapat menarik kesimpulan mengenai

hubungan besarnya hambatan dengan faktor – faktor yang mempengaruhinya

2. Psikomotor

(tidak ada)

3. Afektif

a. Perilaku Berkarakter Siswa

Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku berkarakter meliputi:

- 1) jujur,
- 2) peduli,
- 3) tanggung jawab, dan
- 4) teliti

b. Keterampilan Sosial Siswa

Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan keterampilan sosial meliputi:

- a. bertanya,
- b. menyumbang ide atau berpendapat,
- c. menjadi pendengar yang baik, dan
- d. bekerjasama dalam kelompok

E. Materi Pembelajaran

1. Muatan Listrik
2. Kuat Arus Listrik

Kuat arus listrik didefinisikan sebagai perubahan muatan listrik (Q) per satuan waktu (t). secara matematis terlihat pada persamaan 1.1

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \dots\dots\dots (1.1)$$

3. Tegangan

tegangan merupakan usaha untuk memindahkan muatan listrik sebesar 1 C dari satu kutub ke kutub yang lainnya.

4. Hambatan

Hambatan merupakan perbandingan antara tegangan listrik dengan arus listrik yang melewatinya. Hambatan sebuah kawat penghantar bergantung pada jenis dan ukuran penghantar itu. Makin kecil penampang penghantar itu, makin sukar electron-elektron melaluinya. Demikian pula, makin panjang penghantar itu, makin banyak atau makin besar pula rintangan atau hambatan yang dialami electron-elektron itu. Besarnya hambatan dapat dirumuskan (persamaan 1.3):

$$R = \rho \frac{l}{A} \dots \dots \dots (1.3)$$

Sebagai akibat dari adanya perubahan hambatan jenis, akan terjadi pula perubahan hambatan listrik sesuai persamaan 1.4:

$$R_t = R_0(1 + \alpha \cdot \Delta t) \dots \dots \dots (1.4)$$

Keterangan :

R = hambatan (Ω)

ρ = hambatan jenis penghantar (ohmmeter)

l = panjang penghantar (m)

A = luas penampang penghantar (m^2)

α = koefisien suhu(K^{-1} atau $^{\circ}C^{-1}$)

Δt = perubahan suhu (K atau $^{\circ}C$)

R_t = hambatan pada temperature $t^{\circ}C$ (Ω)

R_0 = hambatan pada temperature mula-mula (Ω)

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Instruction*

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Proses Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
	Kegiatan awal	10

Tahap	Proses Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan mengingatkan siswa pada materi listrik dinamis di SMP, mengenai arus. 2. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran 3. Siswa diminta untuk bergabung dengan kelompok yang terdiri atas 4 – 5 orang 4. Guru memberi instruksi kepada siswa untuk memulai <i>game</i> yang berisi permasalahan untuk diselesaikan. 	menit
Kegiatan Inti		
Fase 2 Mempresentasikan pengetahuan dan keterampilan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk menjalankan <i>games</i> 2. Guru menjelaskan tentang besaran listrik melalui tanya jawab dengan siswa. 	50 menit
Fase 3 Membimbing pelatihan	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memaparkan permasalahan yang ada di dalam <i>games</i> 4. Guru meminta siswa berdiskusi untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam <i>games</i>. Guru meminta siswa melakukan percobaan untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam <i>games</i>. 	
Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan gagasan sebanyak- banyaknya yang berkaitan dengan permasalahan 2. Guru memberi penguatan dan evaluasi terhadap hasil diskusi kelas dan memberi penghargaan pada siswa yang berani berpendapat 	
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk melaju ke level berikutnya yang berisi soal latihan untuk mengecek hasil diskusi yang telah dilakukan siswa. 4. Guru mengecek jawaban siswa dan memberi pengarahannya jika ada penyelesaian yang salah. 	20 menit
Penutup		
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi berikutnya 	10 menit

H. Sumber pembelajaran

1. Perangkat *instructional games* siswa kelas X semester genap

2. Buku kelas X semester genap
3. Tabel spesifikasi lembar penilaian.

I. Penilaian

1. Teknik penilaian:
 - a. Tes tertulis
 - b. Aktivitas siswa
2. Bentuk instrumen:
 - a. Soal obyektif
 - b. Lembar observasi penilaian proses
 - c. Lembar observasi untuk perilaku berkarakter
 - d. Lembar observasi untuk keterampilan sosial
 - e. Lembar observasi aktivitas siswa

Tabel Spesifikasi Lembar Penilaian

Indikator	LP	Kunci LP dan Butir Soal
Produk: 1) Menjelaskan muatan listrik 2) Mendefinisikan pengertian kuat arus listrik (I) 3) Menjelaskan beda potensial listrik (V) 4) Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan listrik	LP1 (tes berbasis komputer)	kunci LP1
Proses: 1) masalah dan pengungkapan pendapat 2) Menganalisis hubungan besarnya hambatan dengan faktor – faktor yang mempengaruhinya 3) Menyampaikan hasil analisis 4) Menarik kesimpulan	LP2 (observasi)	Dipercayakan pada pengamat/guru.
Afektif: 1. Perilaku Berkarakter a. Jujur b. Peduli	LP 3 (observasi)	Dipercayakan kepada pengamat/guru.

Indikator	LP	Kunci LP dan Butir Soal
c. Tanggung jawab d. Teliti 2. Keterampilan Sosial a. Bertanya b. Menyumbang ide atau berpendapat c. Menjadi pendengar yang baik d. Bekerja sama		

1. LP 1: lembar penilaian kognitif produk
2. LP 2: lembar penilaian kognitif proses
3. LP 3: lembar penilaian afektif

Mengetahui,
Guru Bidang Studi Fisika,

NIP.

Jember, Feburari 2017
Mahasiswa,

Faiqotul Jannatin N.
NIM. 100210102082



CATATAN BELAJAR HAMBATAN



Group :

Members

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |



Kali ini kita hanya akan bermain dengan gambar – gambar. Tapi semua akan berkaitan dengan karakteristik hambatan,, Nikmatilah !



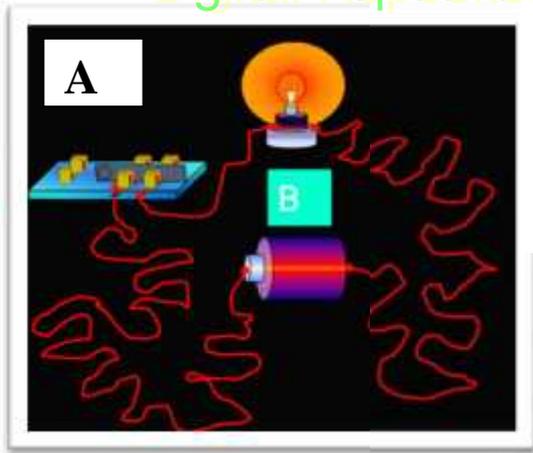
GAMBAR 1

Before Earth Hour

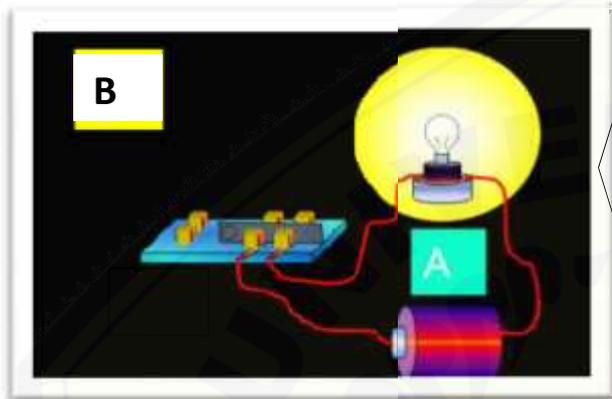
Kota terlihat terang benderang, banyak lampu menyala.

During earth Hour
Lampu mati karena

Konsep apa yang dapat kamu simpulkan berdasarakan keadaan pada gambar ?



Cermati gambar disamping, kemudian ungkapkan pendapatmu!

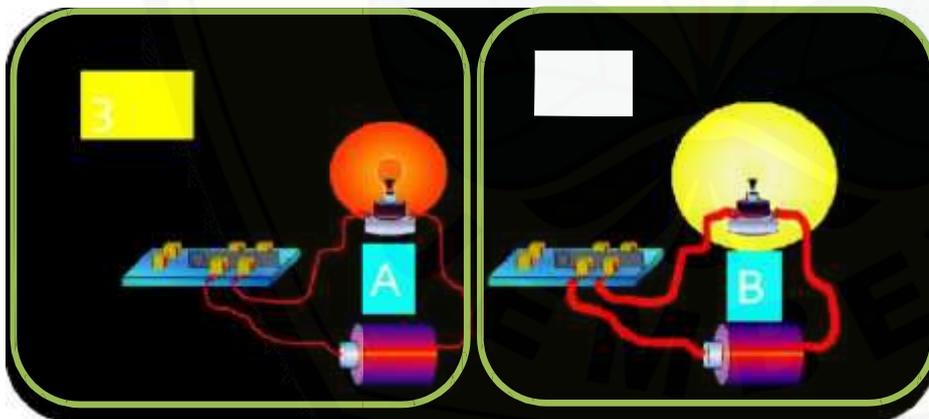


Bagaimana perbandingan kabelnya ?

Pada gambar , nyala lampu

Pada gambar , nyala lampu.....

mengapa hal itu ?



Apa perbedaan gambar disamping ?
Clue : nyala lampu, diameter penghantar



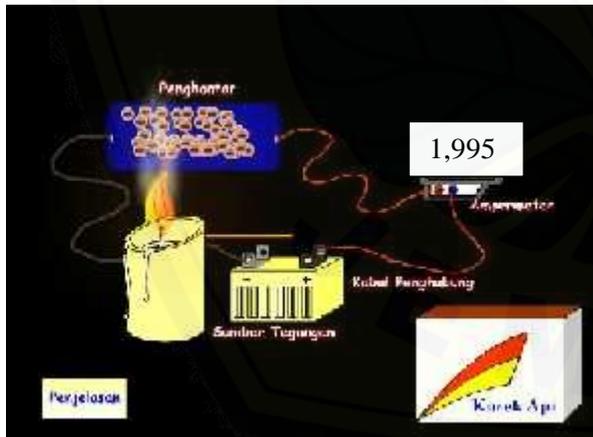
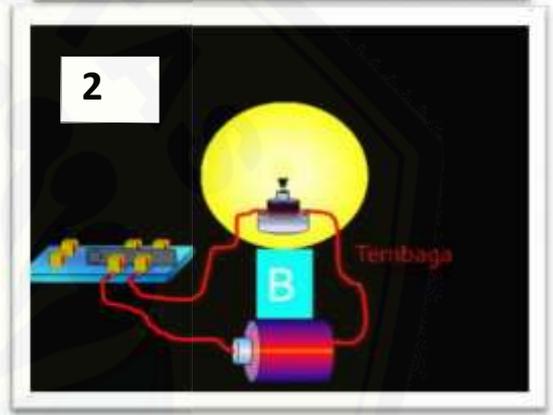
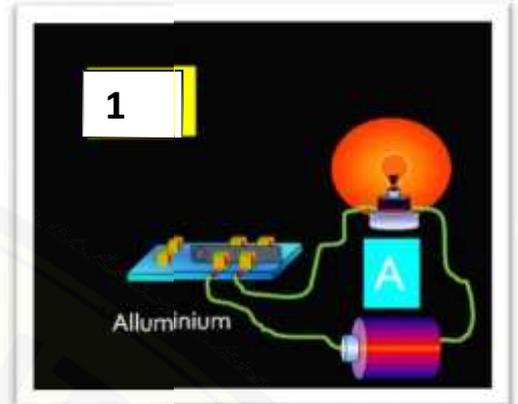
Jawaban



Jika Kedua gambar ini mencakup variable seperti berikut ini. uraikan hasil analisismu berdasarkan gambar!

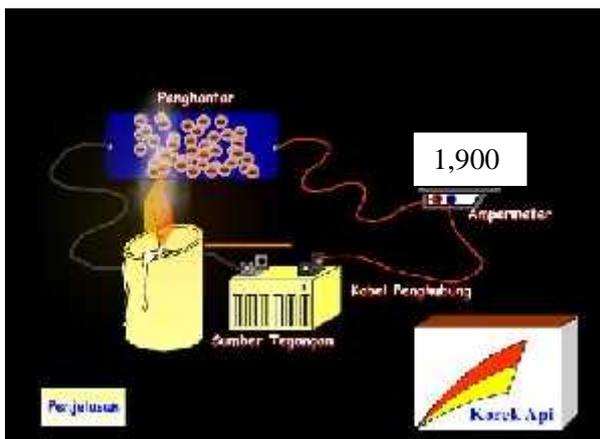
Variabel bebas : jenis kawat
Variabel terikat : Hambatan
Variabel kontrol : panjang, luas penampang kawat

Tulis analisismu disini..



Amati amperemeternya!
Tulis analisa dibawah ini.

Setelah 5 menit



Kesimpulan.



Berdasarkan analisismu di atas, tuliskan kesimpulan dari seluruh permasalahan di bawah ini!

Selanjutnya, selesaikanlah permasalahan di bawah ini!

1. Jika suatu penghantar terdapat muatan yang hanya terdiri atas muatan negatif atau positif saja, dapatkah muatan tersebut menghantarkan listrik?

- a. dapat b. tidak dapat c. Mungkin

Berikan alasanmu!

2. Kuat arus listrik didefinisikan sebagai.....

- a. Kecepatan arus mengalir dalam setiap detik
b. arus yang tergantung pada banyak sedikitnya elektron bebas yang pindah melewati suatu penampang kawat dalam satuan waktu
c. Banyaknya arus yang mengalir setiap satuan waktu
d. Banyaknya muatan yang mengalir melalui suatu penampang konduktor setiap detik

Alasan :

3. Mengapa beda potensial pada ujung penghantar menyebabkan arus listrik dapat mengalir?

4. Jika suatu penghantar dipotong menjadi 2 bagian, apakah hambatan jenisnya akan berubah ?

5. Pernyataan berikut yang benar tentang konsep besar arus listrik, *kecuali*

- a. tergantung pada banyak sedikitnya elektron bebas yang melewati suatu penampang kawat dalam satuan waktu
b. arus listrik terdiri atas partikel-partikel bermuatan atau ion
c. arah arus listrik searah dengan arah gerak partikel-partikel yang bermuatan negatif
6. arah arus listrik berlawanan arah dengan arah gerak partikel-partikel yang bermuatan positif

Alasan:



CATATAN BELAJAR HAMBATAN



Group :

Members

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |



Kali ini kita hanya akan bermain dengan gambar – gambar. Tapi semua akan berkaitan dengan karakteristik hambatan,, Nikmatilah !



GAMBAR 1

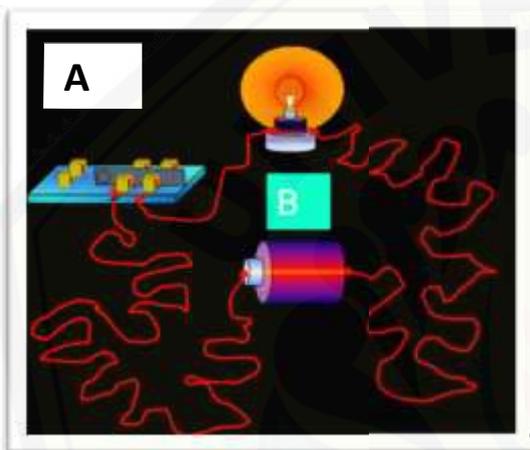
Before Earth Hour

Kota terlihat terang benderang, banyak lampu menyala.

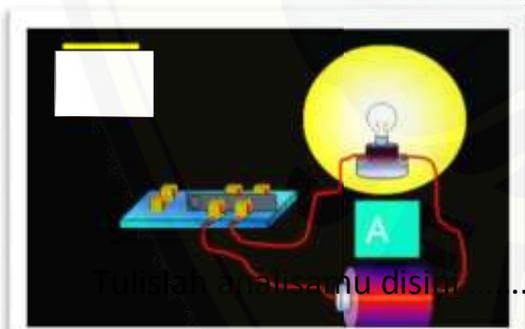
During earth Hour
Lampu mati karena
Tidak ada arus listrik

Konsep apa yang dapat kamu simpulkan berdasarkan keadaan pada gambar ?
Alampu menyala karena adanya arus listrik

Berikut ini disajikan beberapa gambar mengenai rangkaian listrik. Amati gambar tersebut, kemudian berikan uraianmu terkait gambar tersebut ditinjau dari konsep hambatan listrik!



B



Cermati gambar di samping.

Bagaimana perbandingan kabelnya ?

Pada gambar A, nyala lampu *redup*

Pada gambar B, nyala Lampu *terang*

mengapa hal tersebut terjadi ?

Karena hambatan lebih besar

Lebih panjang kabel, hambatan lebih besar sehingga lampu lebih redup



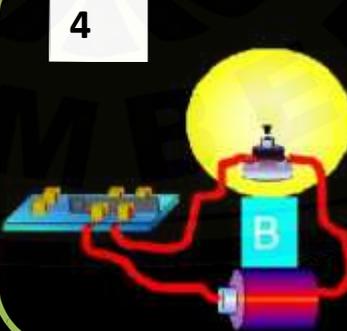
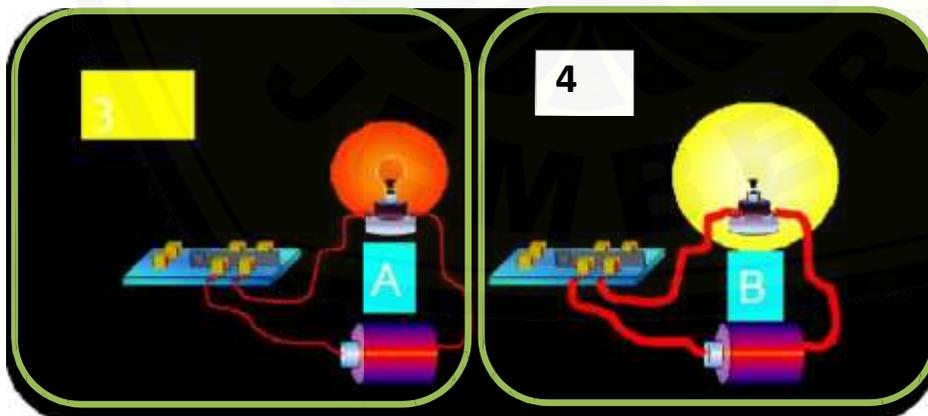
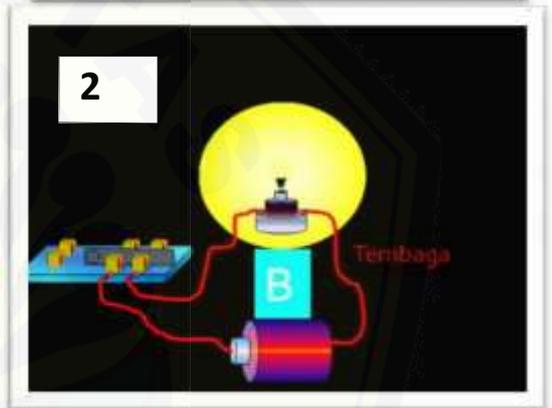
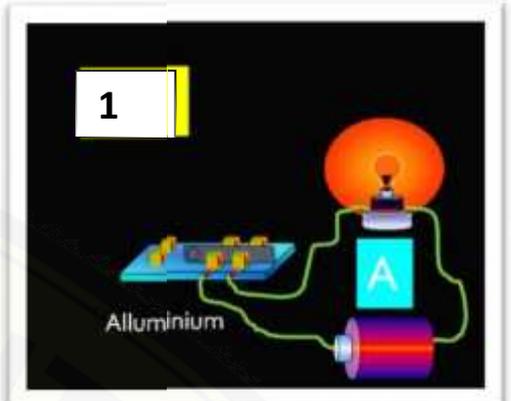


Jika Kedua gambar ini mencakup variable seperti berikut ini. Lalu, uraikan hasil analisismu berdasarkan gambar ini ..

Variabel bebas	: jenis kawat
Variabel terikat	: Hambatan
Variabel kontrol	: panjang, luas penampang kawat

Tulis analisismu disini..

Hambatan jenis aluminium lebih besar daripada tembaga



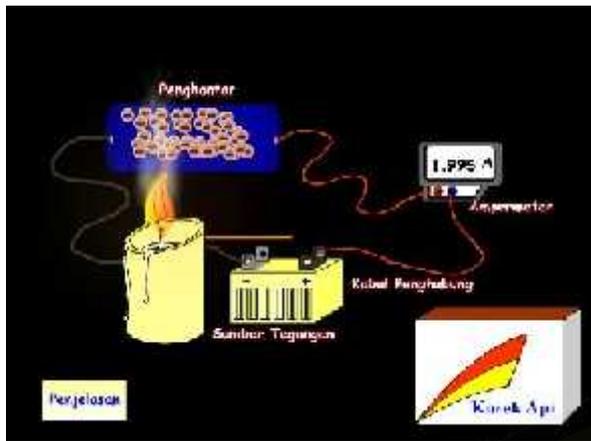
Apa Perbedaan gambar 3 dan 4 ?

Clue : nyala lampu, diameter kawat penghantar

Jawaban

Ukuran kabel (luas penampang kabel) lebih besar maka hambatan semakin besar





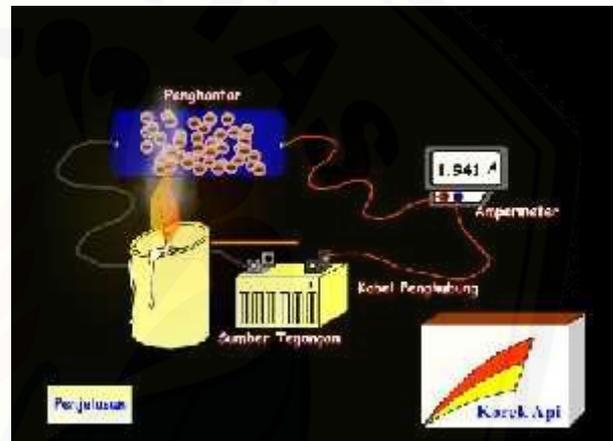
Amati Amperemeternya !
Bagaimana hasilnya?

Makin panas, hambatan makin besar

Setelah 5 menit



Berdasarkan semua analisismu di atas, tulis kesimpulanmu pada box di bawah ini....



*Besarnya hambatan dipengaruhi oleh
Jenis bahan
Panjang penghantar
Luas penampang
suhu*



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : MA Miftahul Ulum Suren
Kelas/Semester : X/2
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Hukum Ohm dan rangkaian listrik
Alokasi waktu : 2 X 45 Menit
Pertemuan : Kedua

Standar Kompetensi

5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

Kompetensi Dasar

5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

A. Indikator

1. Kognitif :

a. Kognitif Produk

1. Menjelaskan hukum Ohm
2. Menjelaskan hubungan antara V (beda potensial) dan I (kuat arus)

b. Kognitif Proses

1. Menganalisis hubungan besarnya hambatan dengan faktor – faktor yang mempengaruhinya
2. Menyampaikan hasil analisis
3. Menarik kesimpulan

2. Psikomotor

(tidak ada)

3. Afektif:

1. Mengembangkan perilaku berkarakter, meliputi :
 - a. jujur,
 - b. peduli,
 - c. tanggung jawab, dan
 - d. teliti.
2. Mengembangkan ketrampilan sosial, meliputi :
 - a. bertanya,
 - b. menyumbang ide atau berpendapat,
 - c. menjadi pendengar yang baik, dan
 - d. bekerjasama dalam kelompok.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Kognitif Produk:

1. Melalui diskusi kelompok siswa dapat menjelaskan hukum Ohm.
2. Melalui diskusi kelompok siswa dapat hubungan antara V (beda potensial) dan I (kuat arus).
3. Melalui diskusi kelompok siswa dapat menggambar grafik hubungan antara V (beda potensial) dan I (kuat arus).

b. Kognitif Proses

1. Melalui diskusi siswa dapat menganalisis tentang hukum Ohm
2. Melalui diskusi siswa dapat menyampaikan hasil analisa
3. Melalui diskusi siswa dapat menarik kesimpulan mengenai hukum Ohm dan hubungan besaran yang berlaku

2. Psikomotor:

Siswa dapat membuat rangkaian listrik yang benar melalui simulasi

3. Afektif:

1. Perilaku Berkarakter Siswa

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku berkarakter meliputi:

- a. jujur,
 - b. peduli,
 - c. tanggung jawab, dan
 - d. teliti
2. Keterampilan Sosial Siswa

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan keterampilan sosial meliputi:

- a. bertanya,
- b. menyumbang ide atau berpendapat,
- c. menjadi pendengar yang baik, dan
- d. bekerjasama dalam kelompok

C. Materi Pembelajaran

1. Hukum Ohm

Hukum Ohm menyatakan bahwa tegangan atau beda potensial listrik sebanding dengan kuat arus listrik yang mengalir selama hambatannya tetap.

Secara matematis pernyataan tersebut ditulis sebagai:

$$R = \frac{V}{I}$$

Dengan:

V = Beda potensial (volt)

R = Hambatan Komponen ()

I = Kuat arus (ampere)

D. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Instruction*

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab.

E. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Proses Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
	Kegiatan awal	10

Tahap	Proses Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginformasikan tujuan pembelajaran 2. Siswa diminta untuk bergabung dengan kelompok yang terdiri atas 4 – 5 orang 3. Guru memberi instruksi kepada siswa untuk memulai <i>game</i> yang berisi permasalahan untuk diselesaikan. 	menit
Kegiatan Inti		
Fase 2 Mempresentasikan pengetahuan dan keterampilan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk menjalankan <i>games</i> 2. Guru menjelaskan tentang besaran listrik melalui tanya jawab dengan siswa. 	50 menit
Fase 3 Membimbing pelatihan	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memaparkan permasalahan yang ada di dalam <i>games</i> 4. Guru meminta siswa berdiskusi untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam <i>games</i>. Guru meminta siswa melakukan percobaan untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam <i>games</i>. 	
Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan gagasan sebanyak- banyaknya yang berkaitan dengan permasalahan 2. Guru memberi penguatan dan evaluasi terhadap hasil diskusi kelas dan memberi penghargaan pada siswa yang berani berpendapat 	
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk melaju ke level berikutnya yang berisi soal latihan untuk mengecek hasil diskusi yang telah dilakukan siswa. 4. Guru mengecek jawaban siswa dan memberi pengarahannya jika ada penyelesaian yang salah. 	20 menit
Penutup		
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi berikutnya 	10 menit

F. Sumber pembelajaran

1. LKS siswa kelas X semester genap

2. Buku kelas X semester genap
3. Tabel spesifikasi lembar penilaian.

G. Penilaian

1. Teknik penilaian:
 - a. Tes tertulis.
 - b. Aktivitas siswa
2. Bentuk instrumen:
 - a. Soal subyektif.
 - b. Lembar observasi penilaian proses .
 - c. Lembar observasi untuk perilaku berkarakter.
 - d. Lembar observasi untuk keterampilan sosial.
 - e. Lembar observasi aktivitas siswa.

Tabel Spesifikasi Lembar Penilaian

Indikator	LP	Kunci LP dan Butir Soal
Produk: 1) Menjelaskan muatan listrik 2) Mendefinisikan pengertian kuat arus listrik (I) 3) Menjelaskan beda potensial listrik (V) 4) Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besar hambatan listrik	LP1 (tes berbasis komputer)	kunci LP1
Proses: 1) masalah dan pengungkapan pendapat 2) Menganalisis hubungan besarnya hambatan dengan faktor – faktor yang mempengaruhinya 3) Menyampaikan hasil analisis 4) Menarik kesimpulan	LP2 (observasi)	Dipercayakan pada pengamat/guru.
Afektif: a. Perilaku Berkarakter 1. Jujur 2. Peduli 3. Tanggung jawab 4. Teliti b. Keterampilan Sosial 1. Bertanya	LP 3 (observasi)	Dipercayakan kepada pengamat/guru.

Indikator	LP	Kunci LP dan Butir Soal
2. Menyumbang ide atau berpendapat 3. Menjadi pendengar yang baik 4. Bekerja sama		

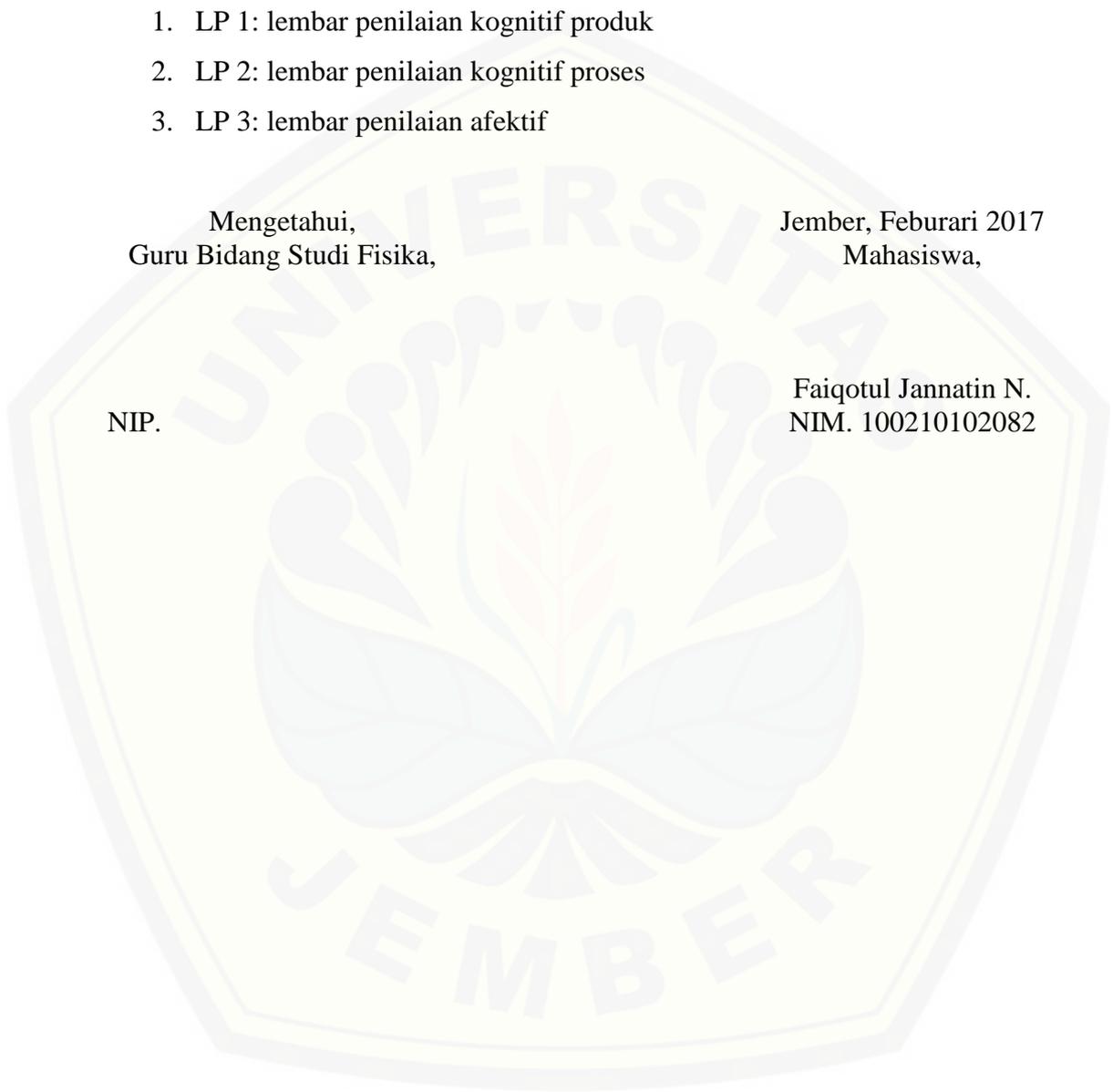
1. LP 1: lembar penilaian kognitif produk
2. LP 2: lembar penilaian kognitif proses
3. LP 3: lembar penilaian afektif

Mengetahui,
Guru Bidang Studi Fisika,

Jember, Feburari 2017
Mahasiswa,

NIP.

Faiqotul Jannatin N.
NIM. 100210102082





Lembar Kegiatan Siswa

HUKUM OHM

(waktu 2 x 45 menit)



Menganalisis Hukum Ohm

Tujuan

Group :



Members

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Petunjuk



Alat dan Bahan

Simulasi Listrik DC

1. Untuk membuat kabel penghubung klik kabel (*wire*) tahan dan geser (*drag*) menuju area kerja, kemudian lepaskan (*drop*).
2. Dengan cara yang sama yaitu *drag* dan *drop*, pilih baterai, saklar, amperemeter, voltmeter, dan bola lampu.
3. Untuk mengganti nilai tegangan baterai letakkan kursor pada baterai klik kanan kemudian pilih *change value*, begitu pula jika akan mengubah nilai hambatan lampu
4. Jika ada kesalahan penempatan komponen dan Anda akan menggantinya maka klik kanan pada komponen tersebut lalu *remove*.

TINDAK LANJUT



Percobaan 1

Buatlah rangkaian seperti di bawah ini kemudian ambillah data untuk mengisi tabel berikut ini!
Ubahlah nilai V untuk mengisi tabel 1
Berilah keterangan pada masing masing komponen!



Tabel 1.

No	Tegangan Listrik V (Volt)	Arus Listrik I (Ampere)	Nyala Lampu
1			
2			
3			
4			
5			

1. Dari hasil pengamatanmu buatlah grafik hubungan antara tegangan listrik V pada sumbu Y dan kuat arus listrik I pada sumbu X .

2. Bagaimanakah bentuk grafik yang kalian peroleh? _____

3. Dengan bantuan grafik tersebut dan dengan mengandaikan bahwa lampu lebih terang menunjukkan arus lebih besar, apa yang dapat kamu simpulkan tentang hubungan antara tegangan dan arus listrik.

Percobaan 2

Ubah-ubahlah nilai hambatan lampu dan catat hasil pengukuran yang ditunjukkan amperemeter tabel 2. Berilah keterangan pada masing masing komponen!



Tabel 2.

No	Hambatan Lampu R (Ohm)	Arus Listrik I (Ampere)	Nyala Lampu
1			
2			
3			
4			
5			

1. Dari hasil pengamatanmu buatlah grafik hubungan antara hambatan listrik R pada sumbu Y dan kuat arus Listrik I pada sumbu X !

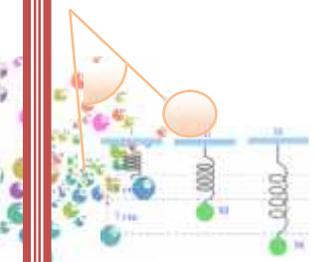
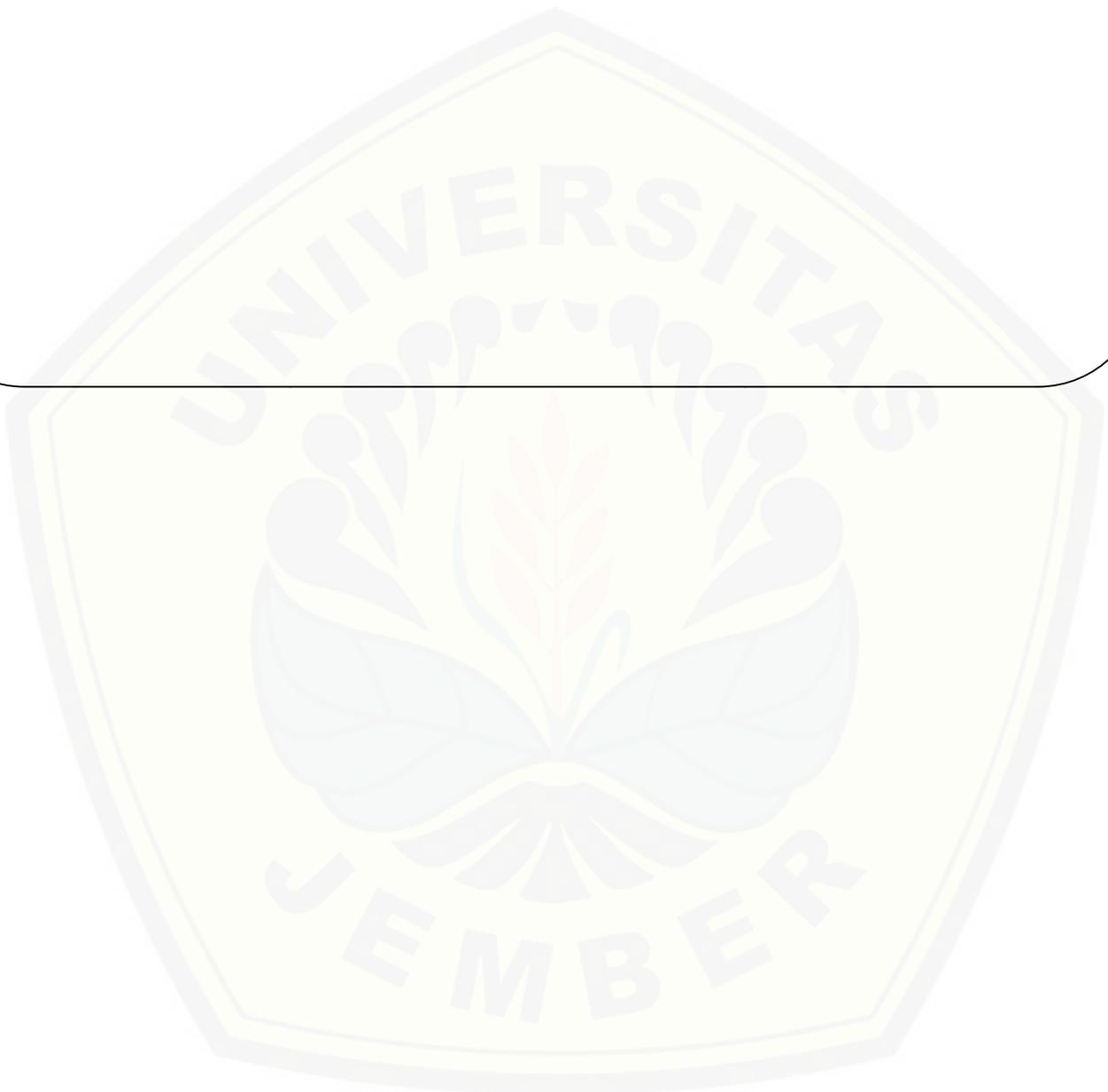
2. Bagaimanakah bentuk grafik yang kalian peroleh? _____

3. Dengan bantuan grafik tersebut dan dengan mengandaikan bahwa lampu lebih terang menunjukkan arus lebih besar, apa yang dapat kamu simpulkan tentang hubungan antara hambatan dan arus listrik?



Kesimpulan

Empty rounded rectangular box for the conclusion.





Lembar Kegiatan Siswa

HUKUM OHM

(waktu 2 x 45 menit)



Menganalisis Hukum Ohm

Tujuan

Group :



Members

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Petunjuk



Alat dan Bahan

Simulasi Listrik DC

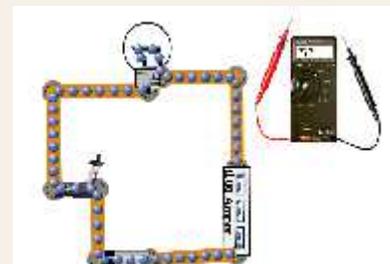
5. Untuk membuat kabel penghubung klik kabel (*wire*) tahan dan geser (*drag*) menuju area kerja, kemudian lepaskan (*drop*).
6. Dengan cara yang sama yaitu *drag* dan *drop*, pilih baterai, saklar, amperemeter, voltmeter, dan bola lampu.
7. Untuk mengganti nilai tegangan baterai letakkan kursor pada baterai klik kanan kemudian pilih *change value*, begitu pula jika akan mengubah nilai hambatan lampu
8. Jika ada kesalahan penempatan komponen dan Anda akan menggantinya maka klik kanan pada komponen tersebut lalu *remove*.

TINDAK LANJUT



Percobaan 1

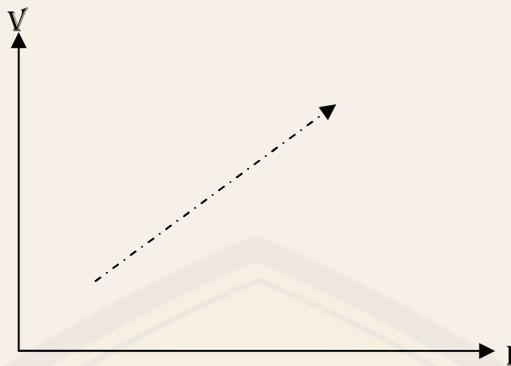
Buatlah rangkaian seperti di bawah ini kemudian ambillah data untuk mengisi tabel berikut ini!
Ubahlah nilai V untuk mengisi tabel 1



Tabel 1. Tabel 1. Untuk hambatan lampu tetap ($R = 5 \text{ ohm}$)

No	Tegangan Listrik V (Volt)	Arus Listrik I (Ampere)	Nyala Lampu
1	1,50	0,30	Redup sekali
2	3,00	0,60	Redup
3	4,50	0,90	Agak terang
4	6,00	1,20	Terang
5	7,50	1,50	Terang sekali

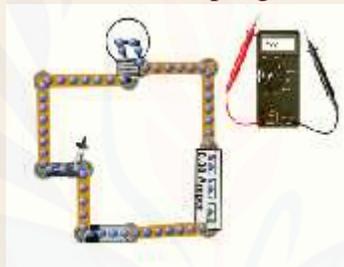
1. Dari hasil pengamatanmu buatlah grafik hubungan antara tegangan listrik V pada sumbu Y dan kuat arus listrik I pada sumbu X .



2. Bagaimanakah bentuk grafik yang kalian peroleh? *Berupa garis lurus*
3. Dengan bantuan grafik tersebut dan dengan mengandaikan bahwa lampu lebih terang menunjukkan arus lebih besar, apa yang dapat kamu simpulkan tentang hubungan antara tegangan dan arus listrik.
Semakin besar tegangan yang terdapat dalam suatu rangkaian, maka semakin besar pula arus yang mengalir di dalam rangkaian tersebut.

Percobaan 2

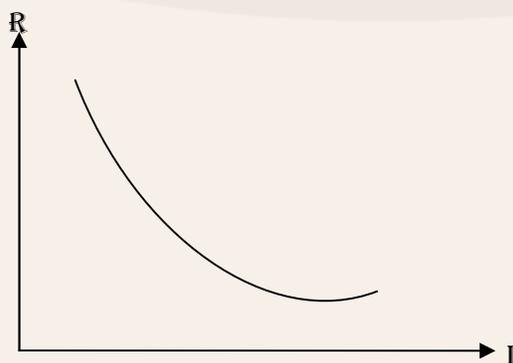
Ubah-ubahlah nilai hambatan lampu dan catat hasil pengukuran yang ditunjukkan amperemeter tabel 2.



Tabel 2. Contoh jawaban untuk tegangan baterai yang tetap $V = 9$ volt

No	Hambatan Lampu R (Ohm)	Arus Listrik I (Ampere)	Nyala Lampu
1	1	9	Terang sekali
2	2	4,5	Terang
3	3	3	Agak terang
4	4	2,25	Redup
5	5	1,80	Redup sekali

2. Dari hasil pengamatanmu buatlah grafik hubungan antara hambatan listrik R pada sumbu Y dan kuat arus Listrik I pada sumbu X !



Bagaimanakah bentuk grafik yang kalian peroleh? *Garis lengkung*

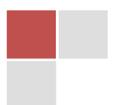
3. Dengan bantuan grafik tersebut dan dengan mengandaikan bahwa lampu lebih terang menunjukkan arus lebih besar, apa yang dapat kamu simpulkan tentang hubungan antara hambatan dan arus listrik?
Semakin besar hambatan yang terdapat dalam suatu rangkaian, maka semakin kecil arus yang mengalir di dalam rangkaian tersebut.



Kesimpulan

Dari dua percobaan yang telah Anda lakukan di atas buatlah kesimpulan yang menghubungkan antara tegangan listrik, hambatan listrik, dan kuat arus listrik.

Besarnya arus listrik yang mengalir pada suatu komponen listrik sebanding dengan besar tegangan listrik pada komponen tersebut dan berbanding terbalik dengan hambatan komponen tersebut. Pernyataan ini dikenal dengan Hukum Ohm $I = V/R$



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : MA
Kelas/Semester : X/2
Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Rangkaian Seri, Rangkaian Paralel
Alokasi waktu : 2 X 45 Menit
Pertemuan : Ketiga

A. Standar Kompetensi

5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi

B. Kompetensi Dasar

5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

C. Indikator

1. Kognitif :

a. Kognitif Produk

- 1) Menjelaskan karakteristik hambatan listrik pada rangkaian seri dan paralel.
- 2) Menentukan nilai suatu besaran yang berlaku pada rangkaian komponen listrik.

b. Kognitif Proses

- 1) Menganalisis hambatan listrik pada rangkaian seri dan paralel.
- 2) Menyampaikan hasil analisis
- 3) Menarik kesimpulan

2. Psikomotor

(tidak ada)

3. Afektif:

- a. Mengembangkan perilaku berkarakter, meliputi :
 - 1) jujur,
 - 2) peduli,
 - 3) tanggung jawab, dan
 - 4) teliti.
- b. Mengembangkan ketrampilan sosial, meliputi :
 - 1) bertanya,
 - 2) menyumbang ide atau berpendapat,
 - 3) menjadi pendengar yang baik, dan
 - 4) bekerjasama.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Kognitif

a. Kognitif Produk:

- 1) Melalui tanya jawab siswa dapat membedakan antara rangkaian seri dan rangkaian paralel
- 2) Melalui penjelasan guru siswa dapat menjelaskan jembatan Wheatstone
- 3) Melalui diskusi siswa dapat menghitung menggunakan rumus-rumus yang berlaku pada rangkaian hambatan listrik untuk menentukan nilai suatu besaran yang berlaku pada rangkaian.

b. Kognitif Proses

- 1) Melalui diskusi siswa dapat memecahkan permasalahan dalam LKS dengan mengidentifikasi masalah dan pengungkapan pendapat.
- 2) Melalui diskusi siswa dapat menyampaikan hasil analisa terhadap permasalahan.
- 3) Melalui diskusi siswa dapat menarik kesimpulan.

2. Psikomotor

(tidak ada)

3. Afektif:

a. Perilaku Berkarakter Siswa

Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku berkarakter meliputi:

- 1) jujur,
- 2) peduli,
- 3) tanggung jawab, dan
- 4) teliti

b. Keterampilan Sosial Siswa

Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa dinilai pengamat membuat kemajuan dalam menunjukkan keterampilan sosial meliputi:

- a. bertanya,
- b. menyumbang ide atau berpendapat,
- c. menjadi pendengar yang baik, dan
- d. bekerjasama dalam kelompok

E. Materi Pembelajaran

1. Rangkaian Hambatan seri.

Sebuah rangkaian listrik disebut rangkaian seri jika dalam rangkaian tersebut hanya ada satu ringkasan yang dilalui arus listrik.



Berlaku:

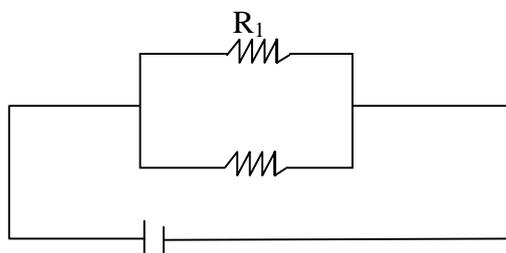
$$I_1 = I_2 = I_{\text{tot}}$$

$$V_{\text{tot}} = V_1 + V_2$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_2$$

2. Rangkaian Hambatan paralel.

Jika suatu rangkaian listrik memberikan lebih dari satu lintasan untuk aliran arus listriknya, rangkaian tersebut dinamakan rangkaian paralel.



Berlaku:

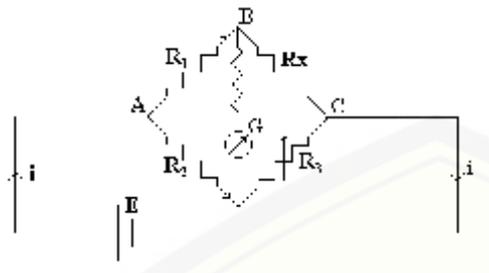
$$V_1 = V_2 = V_{\text{tot}}$$

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

R_2

3. Jembatan Weatstone



Jika Galvanometer menunjukkan angka nol, maka $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Direct Isntruction*

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, eksperimen

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahap	Proses Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
Kegiatan awal		
Fase 1 Menyam- paikan tujuan dan mempersiapkan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dan mengucapkan salam 2. Guru memberi instruksi kepada siswa untuk memulai game. 3. Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan meminta siswa menjawab pendahuluan di level 4 untuk memotivasi siswa memasuki materi. “Mengapa rangkaian listrik di rumah menggunakan rangkaian paralel?” Guru menginformasikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Kegiatan Inti		
Fase 2 Mempresentasikan pengetahuan dan keterampilan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk menyelesaikan <i>games</i>. 2. Guru menyampaikan materi. 	40 menit

Tahap	Proses Belajar Mengajar	Alokasi Waktu
Fase 3 Membimbing pelatihan	3. Guru memaparkan permasalahan yang ada di dalam <i>games</i> 4. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam <i>games</i> .	
Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	1. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan gagasan sebanyak- banyaknya yang berkaitan dengan permasalahan 2. Guru memberi penguatan dan evaluasi terhadap hasil diskusi kelas dan memberi penghargaan pada siswa yang berani berpendapat	
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	3. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk melaju ke level 3 yang berisi soal latihan untuk mengecek hasil diskusi yang telah dilakukan siswa. 4. Guru mengecek jawaban siswa dan member pengarahan jika ada penyelesaian yang salah.	20 menit
Penutup		
Kegiatan Penutup	1. Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi berikutnya	15 menit

H. Sumber pembelajaran

1. Aplikasi *games* siswa kelas X semester genap
2. Buku kelas X semester genap
3. Tabel spesifikasi lembar penilaian.

I. Penilaian

1. Teknik penilaian:

- a. Tes tertulis.
 - b. Aktivitas siswa
2. Bentuk instrumen:
 - a. Soal subyektif.
 - b. Lembar observasi penilaian proses .
 - c. Lembar observasi untuk perilaku berkarakter.
 - d. Lembar observasi untuk keterampilan sosial.
 - e. Lembar observasi aktivitas siswa.

Tabel Spesifikasi Lembar Penilaian

Indikator	LP	Kunci LP dan Butir Soal
Produk: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan karakteristik hambatan listrik pada rangkaian seri dan paralel. 2. Menentukan nilai suatu besaran yang berlaku pada rangkaian komponen listrik. 	LP1 (tes berbasis komputer)	kunci LP1
Proses: <ol style="list-style-type: none"> 1. masalah dan pengungkapan pendapat 2. Menganalisis hubungan besarnya hambatan dengan faktor – faktor yang mempengaruhinya 3. Menyampaikan hasil analisis 4. Menarik kesimpulan 	LP2 (observasi)	Dipercayakan pada pengamat/ guru
Psikomotorik (tidak ada)		
Afektif: <ol style="list-style-type: none"> a. Perilaku Berkarakter <ol style="list-style-type: none"> 1. Jujur 2. Peduli 3. Tanggung jawab 4. Teliti b. Keterampilan Sosial <ol style="list-style-type: none"> 1. Bertanya 2. Menyimbang ide atau berpendapat 3. Menjadi pendengar yang baik 4. Bekerja sama 	LP 3 (observasi)	Dipercayakan kepada pengamat/guru.

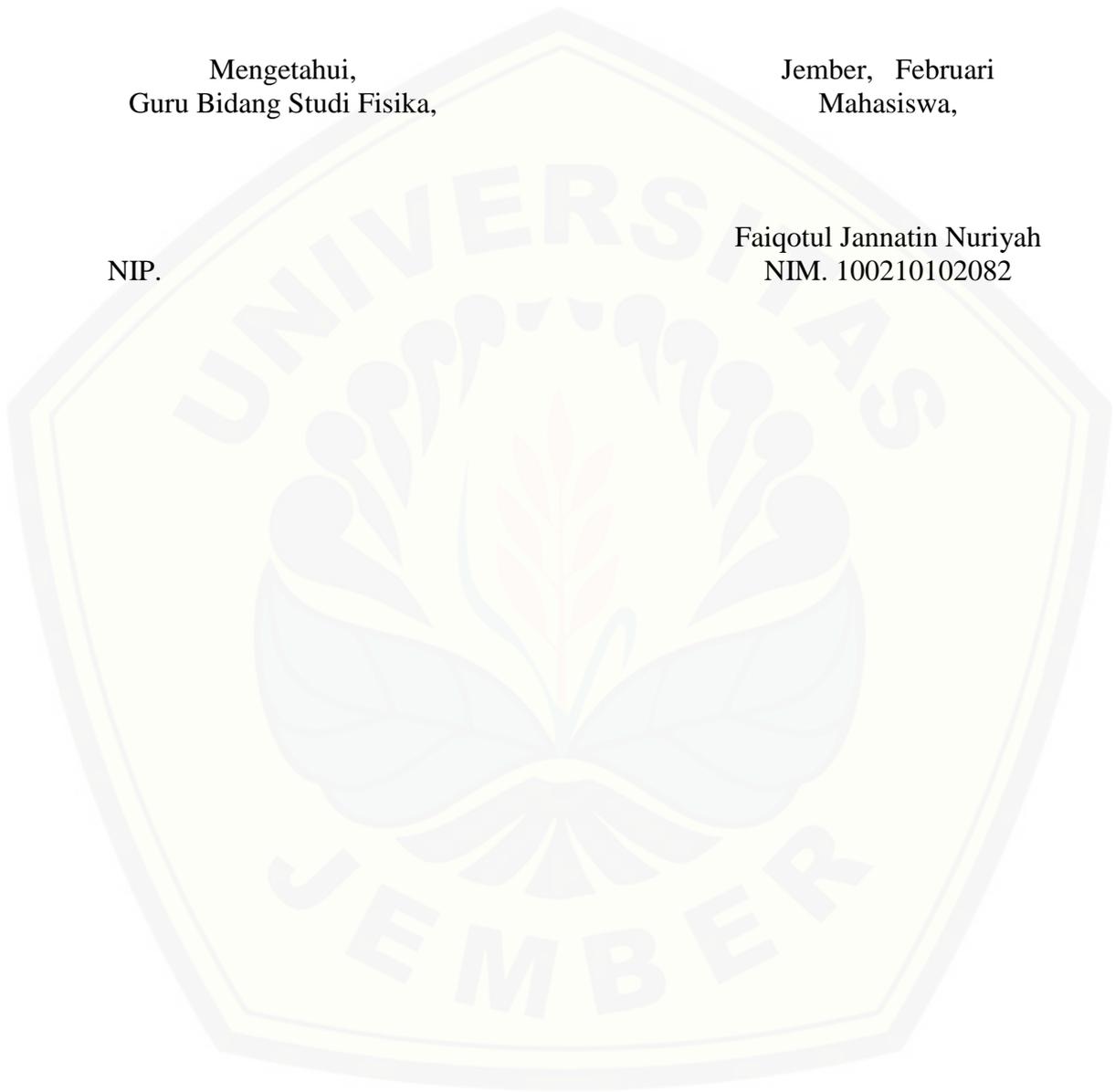
1. LP 1: penilaian kognitif produk
2. LP 2: lembar penilaian kognitif proses
3. LP 3: lembar penilaian afektif
4. LP 4 : lembar penilaian psikomotor

Mengetahui,
Guru Bidang Studi Fisika,

Jember, Februari
Mahasiswa,

NIP.

Faiqotul Jannatin Nuriyah
NIM. 100210102082





**AYO BELAJAR MENGUKUR
TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK
PADA RANGKAIAN SERI dan PARALEL**



Tulis nama kelompokmu disini!

1.
2.
3.
4.

Alat dan Bahan yang di
butuhkan....

1. 2 lampu
2. 6 kabel penghubung
3. 2 lampu identik
4. Multimeter
5. Baterai
6. saklar



Sebelum praktikum, coba tulis dulu hipotesismu...

1. Pada rangkaian seri :
 - a. besar tegangan listrik pada setiap hambatan..... tegangan listrik total pada rangkaian tersebut
 - b. kuat arus listrik pada setiap hambatan kuat arus listrik total pada rangkaian tersebut
2. Pada rangkaian paralel :
 - a. besar tegangan listrik pada setiap hambatantegangan listrik total pada rangkaian tersebut
 - b. kuat arus listrik pada setiap hambatankuat arus listrik total pada rangkaian tersebut
3. Hambatan total pada rangkaian seri
.....daripada hambatan total rangkaian paralel



Let's Experiment

Rangkaian Seri

1. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur tegangan pada rangkaian listrik tertutup !
2. Nyalakan lampu, dan ukur tegangan baterai ! Tulis dalam tabel!
3. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
4. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya

Rangkaian Seri

5. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur kuat arus listrik pada rangkaian listrik tertutup !
6. Nyalakan lampu, dan ukur kuat arus listrik pada baterai! Tulis dalam tabel!
7. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
8. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya

Rangkaian Paralel

1. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur tegangan pada rangkaian listrik tertutup !
2. Nyalakan lampu, dan ukur tegangan baterai ! Tulis dalam tabel!
3. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
4. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya

Rangkaian Paralel

9. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur kuat arus listrik pada rangkaian listrik tertutup !
10. Nyalakan lampu, dan ukur kuat arus listrik pada baterai! Tulis dalam tabel!
11. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
12. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya



Tabel Pengamatan

Tipe Rangkaian	Lampu ke -	Kuat arus listrik (A)	Tegangan terukur (V)	Hambatan ($\frac{V}{I}$)
Seri				
Paralel				



ANALISIS.....

Berdasarkan hasil percobaanmu.....

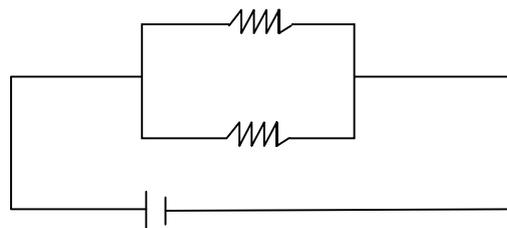
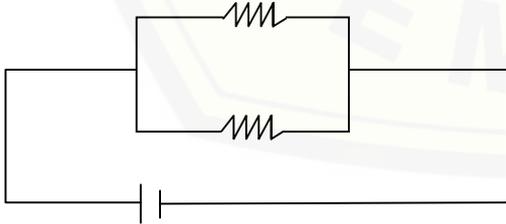
1. Bagaimana perbandingan kuat arus listrik pada sebuah lampu untuk masing – masing jenis rangkaian ? jelaskan!
2. Bagaimana perbandingan besar tegangan pada sebuah lampu untuk masing – masing jenis rangkaian ? jelaskan!
3. Bagaimana perbandingan kuat arus listrik pada sebuah lampu dengan kuat arus total pada masing – masing rangkaian ? jelaskan!
4. Bagaimana perbandingan tegangan listrik pada sebuah lampu dengan tegangan total pada masing – masing rangkaian ? jelaskan!
5. Bagaimana perbandingan kuat arus total dan tegangan total antara rangkaian seri dan paralel ? jelaskan!
6. Bagaimana perbandingan hambatan masing masing lampu rangkaian seri dan rangkaian paralel?
7. Mana yang lebih besar antara hambatan listrik total rangkaian seri dan rangkaian paralel ? jelaskan!



KESIMPULAN.....

Catatan Tambahan

Tuliskan Persamaan matematis untuk :





AYO BELAJAR MENGUKUR
TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK
PADA RANGKAIAN SERI dan PARALEL



Tulis nama kelompokmu disini!

1.
2.
3.
4.

Alat dan Bahan yang di
butuhkan....

7. 2 lampu
8. 6 kabel penghubung
9. 2 lampu identik
10. Multimeter
11. Baterai
12. saklar

Sebelum praktikum, coba tulis dulu hipotesismu...

1. Pada rangkaian seri :
 - a. besar tegangan listrik pada setiap hambatan lebih kecil daripada tegangan listrik total pada rangkaian tersebut
 - b. kuat arus listrik pada setiap hambatan sama dengan kuat arus listrik total pada rangkaian tersebut
2. Pada rangkaian paralel :
 - a. besar tegangan listrik pada setiap hambatan sama dengan tegangan listrik total pada rangkaian tersebut
 - b. kuat arus listrik pada setiap hambatan lebih kecil daripada kuat arus listrik total pada rangkaian tersebut
3. Hambatan total pada rangkaian seri lebih besar daripada hambatan total rangkaian paralel

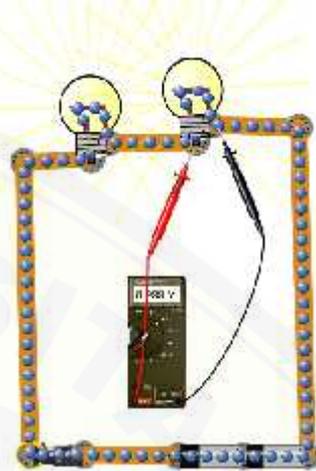


Let's Experiment

Rangkaian Seri

13. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur tegangan pada rangkaian listrik tertutup !
14. Nyalakan lampu, dan ukur tegangan baterai ! Tulis dalam tabel!
15. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
16. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

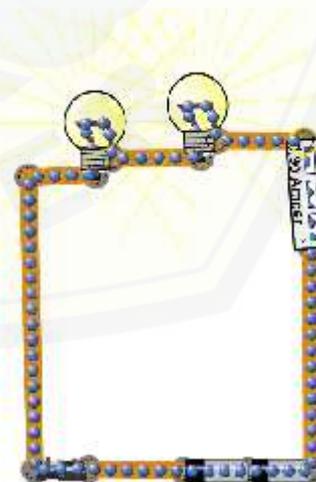
Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya



Rangkaian Seri

17. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur kuat arus listrik pada rangkaian listrik tertutup !
18. Nyalakan lampu, dan ukur kuat arus listrik pada baterai! Tulis dalam tabel!
19. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
20. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

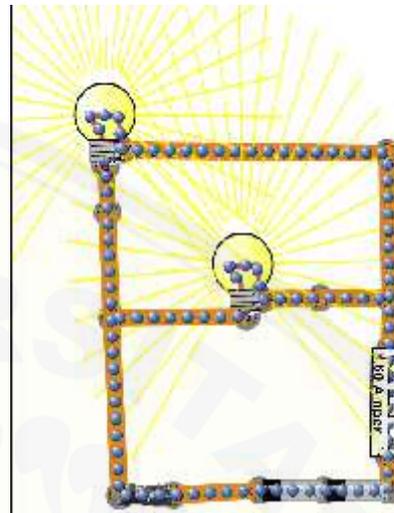
Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya



Rangkaian Paralel

5. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur tegangan pada rangkaian listrik tertutup !
6. Nyalakan lampu, dan ukur tegangan baterai ! Tulis dalam tabel!
7. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
8. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

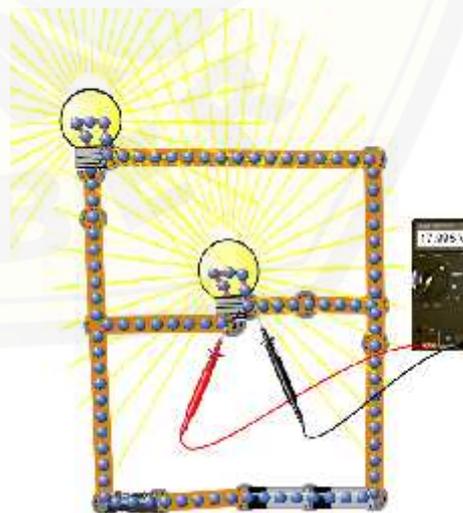
Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya



Rangkaian Paralel

21. Rangkailah alat dan bahan untuk mengukur kuat arus listrik pada rangkaian listrik tertutup !
22. Nyalakan lampu, dan ukur kuat arus listrik pada baterai! Tulis dalam tabel!
23. Lanjutkan pengukuranmu untuk masing – masing lampu!
24. Tulis hasil pengamatanmu pada tabel pengamatan!

Gambar rangkaian Seri di bawah ini beserta keterangannya

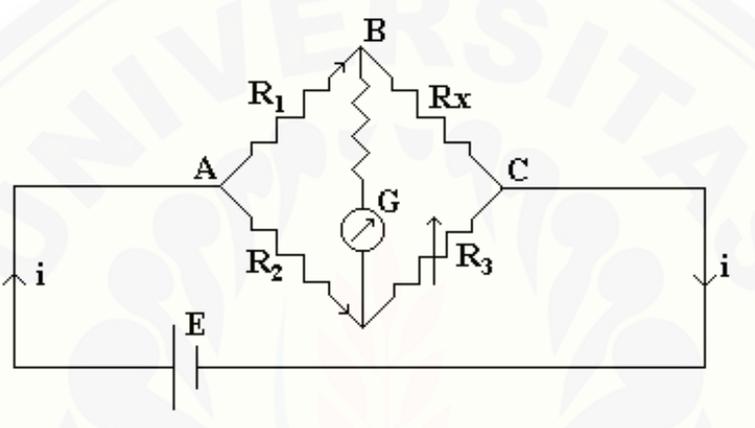




Permasalahan lanjutan

Buatlah rangkaian pada lembar kerja simulasi seperti gambar di bawah ini!

Jika $R_1 = R_2$, dan $R_3 = R_x$, Berapa angka yang ditunjukkan alat ukur (G) ? jika $R_1 = R_2$ dan $R_3 \neq R_x$, berapa angka yang ditunjukkan G ? jika $R_1 \neq R_2$ dan $R_3 \neq R_x$ berapa angka G ?



Buatlah kesimpulan mengenai angka yang ditunjukkan alat ukur G!



Tipe Rangkaian	Lampu ke -	Kuat arus listrik (A)	Tegangan terukur (V)	Hambatan ($\frac{V}{I}$)
Seri	1	0,9	9	0,1
	2	0,9	9	0,1
	Total	0,9	18	0.2
Paralel	1	1,8	18	0,1
	2	1,8	18	0,1
	Total	3,6	18	0.05



ANALISIS.....

Berdasarkan hasil percobaanmu.....

1. Bagaimana perbandingan kuat arus listrik pada sebuah lampu untuk masing – masing jenis rangkaian ? jelaskan! Semua kuat arus listrik untuk masing – masing lampu sama
2. Bagaimana perbandingan besar tegangan pada sebuah lampu untuk masing – masing jenis rangkaian ? jelaskan! Semua tegangan listrik untuk masing – masing lampu sama
3. Bagaimana perbandingan kuat arus listrik pada sebuah lampu dengan kuat arus total pada masing – masing rangkaian ? jelaskan! Pada rangkaian seri, kuat arus 1 lampu sama dengan kuat arus total sedangkan pada rangkaian paralel kuat arus total lebih besar daripada kuat arus 1 lampu (kuat arus total = 2 kali kuat arus 1 lampu)
4. Bagaimana perbandingan tegangan listrik pada sebuah lampu dengan tegangan total pada masing – masing rangkaian ? jelaskan! Pada rangkaian paralel, tegangan 1 lampu sama dengan tegangan total sedangkan pada rangkaian seri , tegangan total lebih besar daripada tegangan 1 lampu (tegangan total = 2 tegangan 1 lampu)
5. Bagaimana perbandingan kuat arus total dan tegangan total antara rangkaian seri dan paralel ? kuat arus total rangkaian seri lebih besar daripada rangkaian paralel (2x rangkaian paralel) sedangkan tegangan totalnya sama
6. Bagaimana perbandingan hambatan masing masing lampu rangkaian seri dan rangkaian paralel? Lebih besar hambatan pada rangkaian seri
7. Mana yang lebih besar antara hambatan listrik total rangkaian seri dan rangkaian paralel ? jelaskan! Hambatan total rangkaian paralel



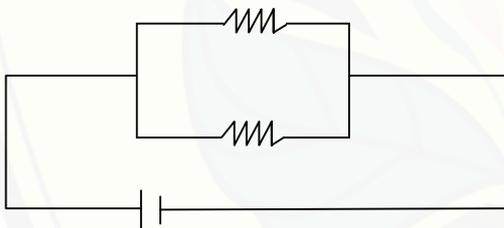
KESIMPULAN.....

Pada rangkaian seri, kuat arus total sama dengan kuat arus pada tiap lampu/hambatan dan tegangan total lebih besar (2kali)/tidak sama dengan tegangan tiap lampu/hambatan

Pada rangkaian paralel, kuat arus total lebih besar (2kali)/tidak sama dengan kuat arus tiap lampu dan tegangan total sama dengan tegangan pada tiap hambatan/lampu

Hambatan total rangkaian seri lebih besar daripada hambatan total rangkaian paralel

Catatan Tambahan

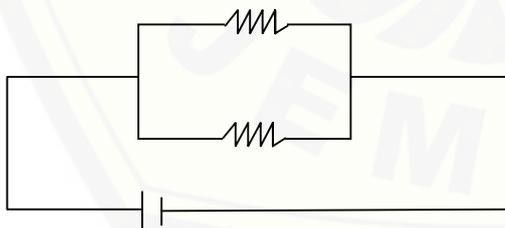


Berlaku:

$$V_1 = V_2 = V_{\text{tot}}$$

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



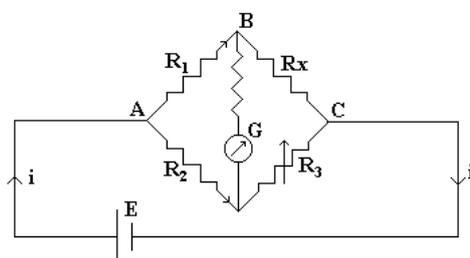
Berlaku:

$$I_1 = I_2 = I_{\text{tot}}$$

$$V_{\text{tot}} = V_1 + V_2$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_2$$

Kunci jawaban permasalahan lanjutan



$$G=0, R_1 = R_x, R_2 = R_3$$

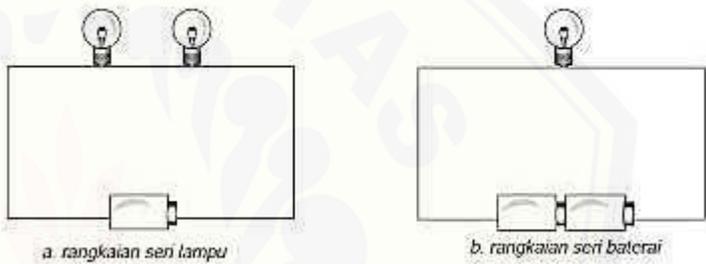
$$G \neq 0, R_1 \neq R_x \neq R_2 \neq R_3$$

LAMPIRAN J. KISI – KISI SOAL *POST TEST***KISI-KISI SOAL *POST-TEST***

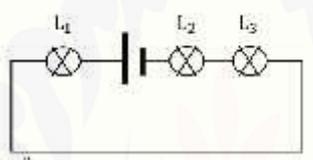
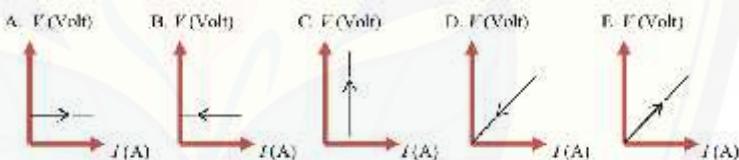
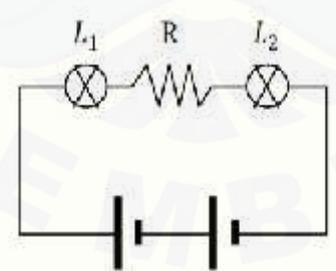
Satuan Pendidikan	: SMA/ sederajat
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/ Genap
Waktu	: 90 menit
Banyak Soal	: 25 soal
Jenis Soal	: obyektif
Standar Kompetensi	5. Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi
Kompetensi Dasar	5.1 Memformulasikan besaran-besaran listrik rangkaian tertutup sederhana (satu loop)

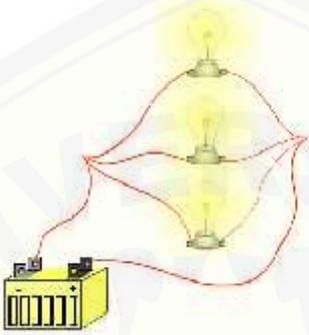
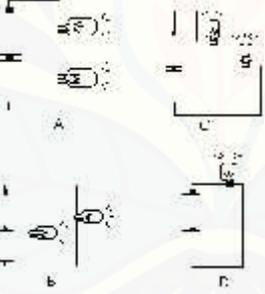
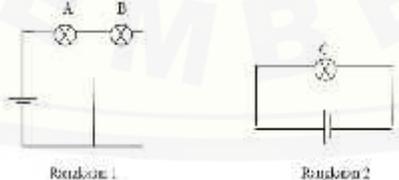
Indikator Pembelajaran	No. Soal	No. Soal pada <i>game</i>	Klasifikasi Pemahaman	Uraian Soal	Kunci	Skor
Menjelaskan muatan listrik	1	1A	Translasi	Arus listrik merupakan muatan listrik yang mengalir dalam kawat penghantar. Partikel yang mengalir dalam sepanjang kawat penghantar adalah... a. elektron c. Neutron b. proton d. Positron e. deutron	a	10
	2	1C	Translasi	Elektron adalah salah satu jenis energi partikel. Bagaimanakah pernyataan tersebut menurutmu? a. benar b. salah c. Tergantung rangkaian d. Tergantung jumlahnya e. Tergantung muatannya	b	10
	3	2A	Translasi	Pada rangkaian listrik yang mengalir adalah muatan listrik. Berasal darimanakah muatan listrik yang mengalir tersebut?	c	10

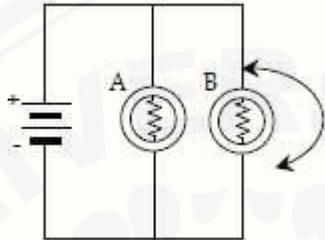
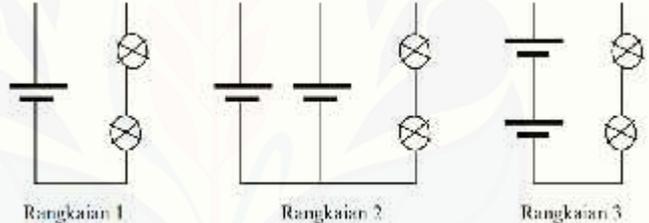
				a. baterai b. lampu. c. Penghantar d. Beda potensial e. Sumber tegangan		
Menjelaskan kuat arus listrik (I)	4	2C	Translasi	<p>Cermati kalimat di bawah ini!</p> <p>Aarah gerak arus listrik dalam suatu kawat penghantar sama dengan arah gerak elektron dalam penghantar tersebut.</p> <p>Sebab</p> <p>Arah arus listrik dalam kawat penghantar adalah dari potensial yang lebih tinggi ke yang lebih rendah.</p> <p>a. Pernyataan benar, alasan benar dan menunjukkan hubungan sebab akibat</p> <p>b. Pernyataan benar, alasan benar tapi tidak menunjukkan hubungan sebab akibat</p> <p>c. Pernyataan benar, alasan salah</p> <p>d. Pernyataan salah, alasan benar</p> <p>e. Pernyataan salah, alasan salah</p>	d	10
	5	3A	Translasi	<p>Jika kuat arus listrik 4 ampere mengalir dalam kawat yang selisih potensial ujung – ujungnya 12 volt, maka besar muatan per menit yang mengalir melalui kawat adalah</p> <p>a. 140 C b. 300 C d. 540 C d. 480 C e. 240 C</p>	e	10
	6	1B	Interpretasi	<p>Perhatikan gambar berikut ini!</p> <p>Kuat arus listrik yang mengalir pada titik 1 adalah</p>  <p>a. Lebih besar daripada titik 2</p> <p>b. Lebih kecil daripada titik 2</p> <p>c. Sama dengan titik 2</p> <p>d. Selalu berubah – ubah</p> <p>e. Besarnya nol</p>	c	10
Menjelaskan beda potensial listrik (V)	7	2B	Intepretasi	<p>Jika kuat arus yang terukur semakin besar, tegangan pada ujung – ujung kawat penghantar semakin besar karena elektron dalam kawat penghantar mengalir semakin cepat</p> <p>Bagaimanakah menurut pendapatmu ?</p>	a	10

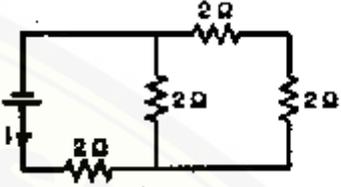
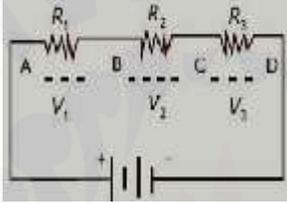
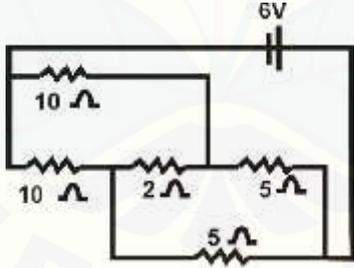
				<ul style="list-style-type: none"> a. Pernyataan benar, alasan benar dan menunjukkan hubungan sebab akibat b. Pernyataan benar, alasan benar tapi tidak menunjukkan hubungan sebab akibat c. Pernyataan benar, alasan salah d. Pernyataan salah, alasan benar e. Pernyataan salah, alasan salah 		
	8	1D	Ekstrapolasi	 <p style="text-align: center;">a. rangkaian seri lampu b. rangkaian seri baterai</p> <p>Dari kedua rangkaian listrik tertutup di atas, pernyataan di bawah ini yang tepat adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. semua lampu pada rangkaian sama terangnya b. lampu pada rangkaian b menyala lebih terang daripada lampu rangkaian a c. kedua lampu pada rangkaian a lebih terang daripada lampu rangkaian b d. lampu yang paling dekat dengan tegangan pada rangkaian a yang paling terang e. semua lampu tidak menyala 	b	10
	9	3B	Intepretasi	<p>Jika jumlah baterai yang digunakan dalam suatu rangkaian ditambah secara seri. Bagaimanakah besar tegangan yang terukur dalam Voltmeter?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. semakin kecil b. semakin besar c. tetap d. tidak terukur e. berubah – ubah 	b	10
Menjelaskan faktor-faktor	10	4B	Intepretasi	<p>Pada suhu konstan, hambatan suatu bahan semakin besar jika tegangan antara ujung – ujung penghantar diperbesar.</p>	d	10

yang mempengaruhi besar hambatan listrik				<p>Sebab Jarak elektron pada bahan tersebut semakin lebar sehingga membutuhkan energi yang lebih kecil.</p> <ol style="list-style-type: none"> Pernyataan benar, alasan benar dan menunjukkan hubungan sebab akibat Pernyataan benar, alasan benar tapi tidak menunjukkan hubungan sebab akibat Pernyataan benar, alasan salah Pernyataan salah, alasan benar Pernyataan salah, alasan salah 		
	11	4A	Translasi	<p>Seutas kawat panjang 1,0 m membawa arus 0,50 A ketika diberi beda potensial 1,0 V pada ujung-ujungnya. Jika luas penampangnya adalah $2,0 \times 10^{-7} \text{ m}^2$, maka hambatan jenis bahan kawat adalah $\Omega \cdot \text{m}$</p> <ol style="list-style-type: none"> $0,5 \times 10^{-6}$ $0,4 \times 10^{-6}$ $0,4 \times 10^{-5}$ $0,4 \times 10^{-6}$ $0,8 \times 10^{-5}$ 	d	10
	12	3C	Translasi	<p>Suatu kawat tembaga dengan luas tertentu dan panjang tertentu digunakan sebagai penghantar dalam suatu rangkaian listrik. Apabila kawat tersebut dipotong membujur sehingga luas penampangnya menjadi setengah dari luas penampang semula, maka besar hambatan jenis kawat tersebut adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin besar Semakin kecil Menjadi nol Tetap tergantung besarnya tegangan 	d	10
Menjelaskan hukum Ohm	13	5A	Translasi	<p>Pernyataan yang <i>benar</i> mengenai hukum Ohm adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Arus yang mengalir melalui resistor tidak bergantung pada tegangan dan resistansi resistor tersebut Resistansi sebuah penghantar tidak bergantung terhadap besar dan polaritas beda potensial yang dikenakan kepadanya 1 Ohm adalah perbandingan hambatan listrik yang menyebabkan perbedaan tegangan saat arus mengalir Resistansi sebuah penghantar selalu berubah-ubah mengikuti perubahan arus dan tegangan yang diberikan. Penambahan sebuah lampu pada sebuah rangkaian akan memperkecil tegangan dalam sebuah rangkaian listrik. 	b	10

	14	6A	Translasi	Perbandingan antara kuat arus dan tegangan dari suatu elemen rangkaian sederhana adalah konstanta. Maka elemen tersebut disebut ... a. hambatan dalam b. hambatan tetap c. Energi induksi d. Resistor variabel e. beda potensial	b	10
	15	5B	Intepretasi	Pada gambar di bawah ini, semua lampu (L) adalah identik. Berdasarkan gambar tersebut, besar kuat arus listrik pada lampu L ₁ jika L ₃ dihilangkan adalah  a. Lebih besar daripada L ₂ b. Lebih besar dari semula c. Tidak ada perubahan d. Lebih kecil daripada L ₂ e. Lebih kecil dari semula	b	10
Menjelaskan hubungan antara V (beda potensial) dan I (kuat arus)	16	7A	Translasi	berikut ini grafik hubungan tegangan (V) dan kuat arus listrik (I) yang benar saat tegangan terus ditambah adalah 	e	10
	17	6B	Intepretasi	Sebuah rangkaian tertutup pada suhu tetap seperti pada gambar disamping. Jika tegangan dinaikkan, maka kuat arus listrik yang mengalir pada lampu L ₂ adalah ...  a. Semakin besar b. Lebih besar daripada L ₁ c. Lebih kecil daripada L ₂ d. Semakin kecil e. Tidak terjadi perubahan	a	10
Menjelaskan	18	7B	Interpretasi	Perhatikan gambar berikut ini.	b	10

<p>karakteristik hambatan listrik pada rangkaian seri dan paralel</p>				 <p>Jika salah satu lampu di lepas, apa yang terjadi pada lampu lainnya ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Mati Tetap menyala Lampu yang paling dekat dengan sumber tegangan menyala sangat terang Lampu yang paling dekat dengan sumber tegangan redup Salah satu lampu tetap menyala 		
19	2D	Ekstraplorasi		<p>Jika semua lampu identik, rangkaian manakah yang lampunya akan menyala sama terang?</p> <ol style="list-style-type: none"> Rangkaian A dan B Rangkaian B dan C Rangkaian C dan A Rangkaian D dan B Rangkaian D dan A 	d	10
20	3D	Ekstrapolasi	<p>jika terdapat 2 buah rangkaian seperti gambar berikut, maka pernyataan yang tepat adalah....</p> 	<ol style="list-style-type: none"> I pada lampu A paling besar I semua lampu sama I pada lampu B paling besar I pada lampu A sama dengan lampu C I pada lampu C paling besar 	d	10

	21	4D	Ekstraplorasi	<p>Dalam rangkaian ditunjukkan bahwa kedua lampu A dan B identik. Jika kawat dipasang di sekitar lampu B (masing-masing sisi lampu B), pernyataan yang tepat adalah ...</p>  <ul style="list-style-type: none"> a. Lampu A padam b. Lampu B padam c. Lampu A menyala lebih terang d. Lampu A menyala lebih redup e. Lampu A tetap dengan nyala yang sama 	c	10
	22	5D	ekstrapolasi	<p>Perhatikan gambar di bawah ini! Ketiga rangkaian di bawah ini memiliki tegangan, kawat penghantar dan lampu yang identik.</p>  <p>Rangkaian 1 Rangkaian 2 Rangkaian 3</p> <p>Pernyataan yang benar berdasarkan gambar di atas adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Beda potensial rangkaian 1 lebih besar daripada beda potensial rangkaian 2 b. Beda potensial rangkaian 1 sama dengan beda potensial rangkaian 2 c. Beda potensial rangkaian 1 sama dengan beda potensial rangkaian 3 d. Beda potensial rangkaian 1 lebih kecil daripada beda potensial rangkaian 2 e. Beda potensial rangkaian 1 lebih besar daripada beda potensial rangkaian 3 	b	10
Menentukan	23	4C	Translasi	Dari gambar berikut ini, besar arus I jika $V = 4\text{ volt}$ adalah	b	10

<p>nilai suatu besaran yang berlaku pada rangkaian komponen listrik</p>				<p>a. 0,5 Ampere b. 1,2 Ampere c. 1,45 Ampere d. 2 Ampere e. 2,5 Ampere</p> 		
<p>24</p>	<p>5C</p>	<p>Translasi</p>		<p>Berdasarkan rangkaian hambatan seri di samping, jika $R_1=2R_2$ dan $R_3=3R_2$. Maka berapakah besar tegangan yang melewati ketiga resistor tersebut?</p> <p>a. Tegangan yang mengalir pada R_1 lebih kecil dari pada R_3 b. Tegangan yang mengalir pada R_1 lebih besar dari pada R_3 c. Besarnya tegangan yang mengalir pada R_1, R_2, dan R_3 tetap/sama d. Besarnya tegangan yang mengalir pada R_2 maksimal e. Besarnya tegangan yang mengalir pada R_1 maksimal</p>	<p>a</p>	<p>10</p>
<p>25</p>	<p>6C</p>	<p>Ekstraplorasi</p>		<p>Jika $V = 15$ volt, maka arus listrik pada hambatan 2 adalah A</p> <p>a. 20 b. 2 c. 0 d. 10 e. 1</p>	<p>c</p>	<p>10</p>

LAMPIRAN K. SCREENSHOOT PERANGKAT EVALUASI

Berikut ini merupakan *print Screen* Perangkat Evaluasi *computer based testing* berbasis *instructional games* di SMA:

1. Halaman Pembuka



Gambar C1. Halaman Pembuka

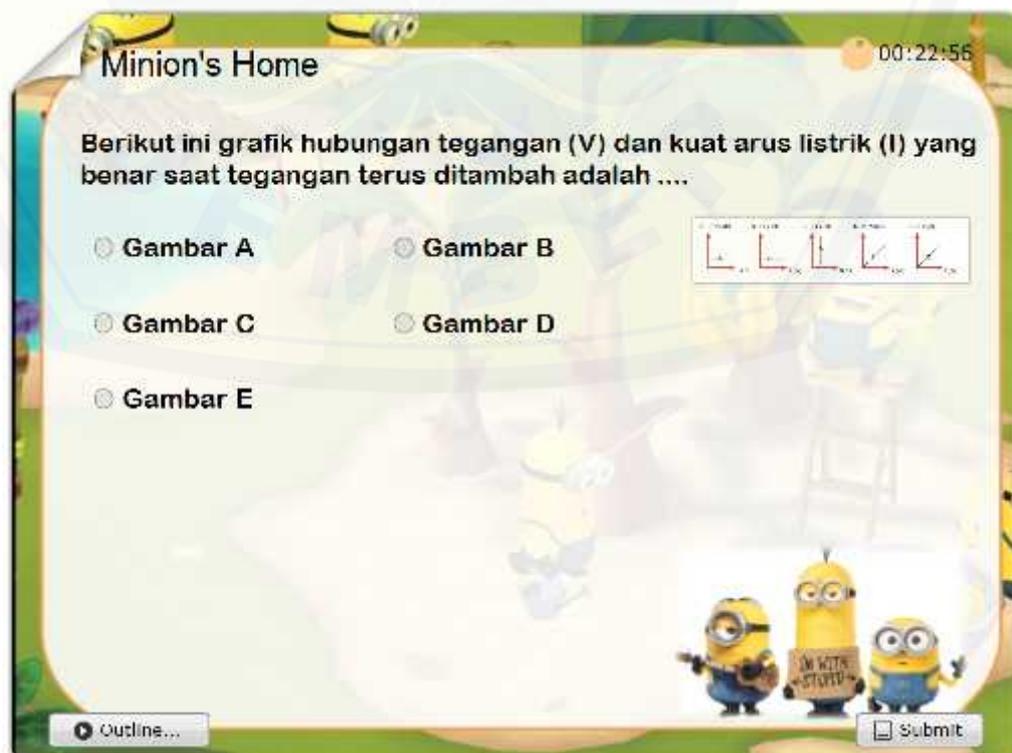
2. Halaman Peta



Gambar C2. Halaman Peta

3. Halaman *Log In*Gambar C3. Halaman *Log In*

4. Halaman Soal



Gambar C4. Halaman Soal

5. Contoh Timbal Balik Setelah Mengerjakan Soal



Gambar C5. Contoh Timbal Balik setelah Mengerjakan Soal

6. Halaman Hasil

The screenshot shows a quiz results page titled "Minion's Home". At the top, there is a summary table:

Total Questions	Total Score	Passing Rate	Passing Score	Your Score	Elapsed
7	70	70%	52.5	10	00:02:38

Below the table, the text "Sayang Sekali !" is displayed. A "Question List" dialog box is open, showing a list of 7 questions with their respective points and scores:

Id	Points	Score
1. Arus listrik merupakan muatan listrik yang mengalir dalam kawat penghantar ...	10	0 ❌
2. Pada rangkaian listrik yang mengalir adalah muatan listrik. Berasal darimana ...	10	0 ❌
3. Jika kuat arus listrik 1 ampere mengalir dalam kawat yang selisih potensial ...	10	0 ❌
4. Seutas kawat panjang 1,0 m membawa arus (1,0) A ketika dibebani beda po ...	10	10 ✅
5. Pernyataan yang benar mengenai hukum Ohm adalah ...	10	0 ❌
6. Perbandingan antara kuat arus dan besaran dari suatu elemen rangkaian ...	10	0 ❌
7. Berikut ini grafik hubungan tegangan (V) dan kuat arus listrik (I) yang bea ...	10	0 ❌

Gambar C6. Halaman Hasil