LAMPIRAN

Lampiran 1. Materi
A. *Handout*
B. Silabus
C. RPP
D. LKPD
E. *Manual Book*

HANDOUT

PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG

TAS UNY 2019
©EMA SAFITRI

HANDOUT

PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG

Kompetensi Dasar

3.4 Menjelaskan pemakaian alat-alat ukur listrik dan elektronika

4.4 Menggunakan alat-alat ukur listrik dan elektronika

Sub Kompetensi

1. Menjelaskan pemakaian alat-alat ukur listrik dan elektronika.
2. Menjelaskan penggunaaan dan pembacaan alat-alat ukur listrik dan elektronika.

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu memahami pengertian, fungsi, konsep penggunaan, dan bagian-bagian pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.
2. Siswa mampu menjelaskan pengertian, fungsi, konsep penggunaan, dan bagian-bagian pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.
3. Siswa mampu memahami dan menjelaskan penggunaan dan pembacaan pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.
4. Siswa mampu mengidentifikasi penggunaan dan pembacaan pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.

Materi Pembelajaran

1. Memahami pengertian, fungsi, dan konsep penggunaan amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.
2. Memahami bagian-bagian amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.
3. Memahami prinsip kerja amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.
4. Memahami cara penggunaan amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.

PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG

A. Pengertian Dasar dan Fungsi Alat Ukur Listrik Analog

Beberapa istilah yang perlu dipelajari sebelum menggunakan alat ukur secara umum antara lain: instrumen, ketepatan, sensitivitas, resolusi, dan kesalahan. Penjelasannya sebagai berikut.

1. **Instrumen**, alat ukur untuk menentukan nilai atau besaran suatu variabel atau kuantitas.
2. **Ketelitian**, nilai terdekat nilai pembacaan mendekati nilai sebenarnya dari suatu variabel yang diukur.
3. **Ketepatan**, suatu ukuran kemampuan untuk hasil pengukuran yang serupa.
4. **Sensivitas**, perbandingan antara sinyal keluaran atau respons instrumen terhadap perubahan variabel yang diukur.
5. **Resolusi**, merupakan perubahan terkecil dalam nilai yang diukur.
6. **Kesalahan**, penyimpangan variabel yang diukur dari nilai yang sebenarnya.

Istilah kesalahan dapat dibedakan menjadi tiga antara lain.

1. **Umum**, disebabkan oleh kesalahan manusia seperti kesalahan pembacaan alat ukur dan pengaturan yang tidak tepat.
2. **Sistematis**, disebabkan oleh kekurangan pada instrumen atau alat ukur seperti kerusakan atau ada bagian yang aus.
3. **Tidak disengaja**, penyebab tidak dapat langsung diketahui seperti perubahan parameter atau sistem pengukuran terjadi secara acak.

Alat ukur listrik menurut standardisasi dari IEC 13B-23 memberikan spesifikasi bahwa ketelitian alat ukur dibagi menjadi 8 kelas antara lain 0.05; 0.1; 0.2; 0.5; 1.0; 1.5; 2.5; dan 5 dengan batas toleransi ± 0.05%; ±0.1%; ±0.2%; ±0.5%; ±1.0%; 1.5%; ±2.5%; dan ±5% dari relatif harga maksimum.

Alat ukur listrik analog adalah alat ukur generasi/seri awal yang masih digunakan sampai sekarang yang memuat komponen listrik dan mekanik.

1. Komponen listrik meliputi magnet permanen dan kumparan putar,
2. komponen mekanik meliputi skala, jarum penunjuk, dan sekrup jarum penunjuk.

Alat ukur listrik analog bekerja berdasarkan prinsip perubahan listrik langsung melalui gejala fisis tertentu ke dalam suatu putaran yang dihubungkan dengan jarum dan berputar pada skala tertentu. Putaran yang termasuk komponen listrik di dalam tiap jenis alat ukur listrik analog memiliki lima asas antara lain.

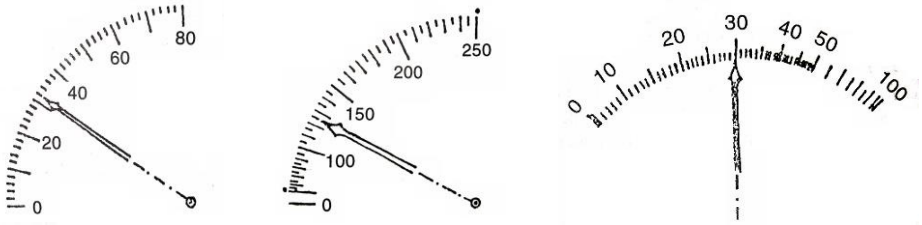
1. **Magnetis**
   Asas magnetis menggunakan magnet sebagai komponen utama dengan memanfaatkan sifat magnet yang selalu mengarah ke utara/selatan (kutub bumi), sehingga apabila dialiri arus listrik akan terjadi penyimpangan nilai.
2. **Kumparan putar**
   Asas kumparan putar terdiri dari magnet yang tidak bergerak, kumparan kawat dalam satu bagian mudah bergerak, dan arus listrik yang akan diukur.
3. **Elektrodinamis**
   Asas elektrodinamis terdiri dari dua kumparan yaitu kumparan putar penggerak jarum penunjuk yang mudah bergerak (rotor) dan kumparan medan tidak bergerak (stator) sebagai pembangkit fluks magnet.
4. **Elektromagnetik (besi putar)**
   Asas besi putar terdiri dari dua besi lunak yang masing-masing ditempatkan dalam ruang antara kumparan tetap dan besi lain dihubungkan dengan jarum penunjuk.
5. **Induksi**
   Asas induksi bekerja dengan momen gerak yang ditimbulkan oleh suatu fluks magnet dan arus bolak-balik.

Dari beberapa uraian di atas, jenis alat ukur listrik analog antara lain voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan fungsi masing-masing secara umum sebagai berikut.

1. **Voltmeter** berfungsi sebagai pengukur tegangan atau beda potensial listrik pada arus searah (DC) ataupun bolak-balik (AC).
2. **Amperemeter** atau ammeter yang berfungsi sebagai pengukur arus searah (DC) ataupun bolak-balik (AC).
3. **Ohmmeter** sebagai pengukur hambatan/tahanan/resistansi listrik pada konduktor.
4. **Wattmeter** digunakan untuk mengukur daya listrik.

B. Bagian-bagian Alat Ukur Listrik Analog secara Umum

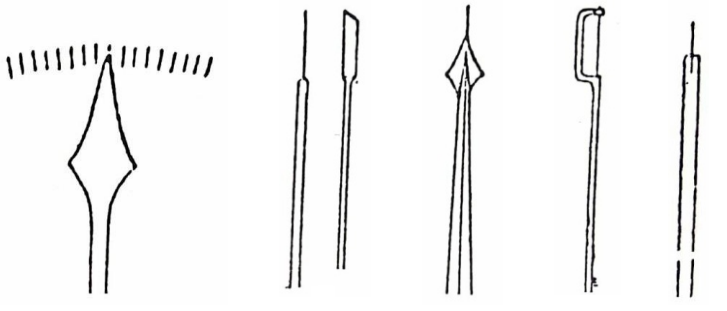
Bagian-bagian utama alat ukur listrik analog secara visual adalah skala dan jarum penunjuk. Berdasarkan Suryatmo (2008:30-34) sesuai **Gambar 1.** skala dibedakan menjadi tiga ditinjau dari jenis dan sifat arus listrik yang diukur sebagai berikut: (a) **skala linier** merupakan skala dengan jarak sama rata, ketelitian pembacaan sama, dan biasa digunakan pada asas kumparan putar; (b) **skala kuadratik** merupakan bentuk dari skala yang jarak permulaan skala lebih kecil dari jarak skala berikutnya; dan (c) **skala dengan nilai awal besar dan berakhir kecil** biasanya digunakan pada motor-motor listrik seperti ammeter.



(a) (b) (c)

Gambar 1. Skala berdasarkan jenis dan sifat arus (a) linier, (b) kuadratik, dan (c) awal besar akhir kecil

Jarum penunjuk skala menentukan ketepatan dan ketelitian pada besaran yang diukur. Penjabaran jenis jarum penunjuk skala seperti **Gambar 2.** pada alat ukur listrik analog sebagai berikut: (a) jenis mata panah digunakan pada pengukuran dengan tidak memerlukan ketelitian dan kecermatan dalam pembacaan; (b) berbentuk pisau tampak samping sehingga dalam pembacaan lebih teliti; (c) berbentuk tombak difungsikan untuk ketelitian pembacaan yang memerlukan jarak pandang jauh; (d) jarum penunjuk halus yang dipasang pada penopang digunakan juga pada ketelitian pembacaan; dan (e) jarum kawat halus yang disokong pada salah satu ujungnya.



(a) (b) (c) (d) (e)

Gambar 2. Jenis jarum penunjuk

SILABUS

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Pundong
Kelas/Semester : X / 2
Kompetensi Keahlian : Teknik Audio Video/
Mata Pelajaran : Dasar Listrik Dan Elektronika
Durasi Pembelajaran : 180
Deskripsi KI :

KI – 3 : Memahami, menerapkan,menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar,dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Dasar-dasar Teknik Elektronika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI - 4 : Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Dasar-dasar Teknik Elektronika. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan

mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta

mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Alternatif Penilai	Sumber Belajar
3.5.1 Menjelaskan pemakaian alat-alat ukur listrik dan elektronika	3.4.1. Menjelaskan jenis-jenis alat ukur listrik dan elektronika (AVO meter, AFG, RFG, CRO,wattmeter). 3.4.2. Menjelaskan pengunaan alat ukur listrik dan elektronika (AVO meter, AFG, RFG, CRO, Wattmeter).	Alat ukur • Amperemeter • Voltmeter • Ohmmeter • Wattmeter	**5**	**Mengamati** • Peserta didik mengamati materi alat ukur yang dijelaskan oleh guru. **Menanya** • Peserta didik bertanya tentang macam-macam alat ukur yang digunakan pada bidang elektronika. • Peserta didik dan guru merumuskan masalah. • Peserta didik membentuk kelompok diskusi, satu kelompok berjumlah 4 orang. **Mengumpulkan Informasi**	Tes Tulis dan Tugas	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Alternatif Penilai	Sumber Belajar
4.2. Menggunakan alat-alat ukur listrik dan elektronika.	4.4.1. Mengkalibrasi AVO meter 4.4.2. Menggunakan alat ukur elektronika AVO meter untuk mengukur arus, tegangan dan hambatan 4.4.3. Menggunakan alat ukur listrik wattmeter untuk mengukur daya list		**5**	• Peserta didik secara berkelompok mencatat data dan informasi dari berbagai media pada lembar kerja peserta didik. **Mengasosiasi / mengolah informasi** • Peserta didik secara berkelompok berdiskusi mengolah hasil data dan informasi yang diperoleh didampingi oleh guru. **Mengkomunikasikan** • Peserta didik menunjukkan hasil diskusi kepada guru.	Praktik	

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan	:	SMKN 1 Pundong
Jurusan	:	Teknik Audio Video
Mata Pelajaran	:	Dasar Listrik dan Elektronika
Kelas/Semester	:	X/Gasal
Materi Pembelajaran	:	Memahami Penggunaan Alat Ukur Listrik Analog
Alokasi Waktu	:	1 x 5 JP (@45 menit)

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multi disiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Dasar-dasar Teknik Elektronika pada tingkat teknis, spesifik, detail, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
4. Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

3.4. Menjelaskan pemakaian alat-alat ukur listrik dan elektronika
4.4. Menggunakan alat-alat ukur listrik dan elektronika

C. INDIKATOR PENCAPAAIAN KOMPETENSI

Siswa mampu:

1. Membedakan pengertian, fungsi, dan konsep penggunaan masing-masing alat ukur listrik analog.
2. Menunjukkan bagian-bagian masing-masing alat ukur listrik analog.
3. Menentukan prinsip kerja masing-masing alat ukur listrik analog.
4. Menerapkan cara penggunaan masing-masing alat ukur listrik analog.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

5. Siswa mampu memahami pengertian, fungsi, konsep penggunaan, dan bagian-bagian pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.
6. Siswa mampu menjelaskan pengertian, fungsi, konsep penggunaan, dan bagian-bagian pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.
7. Siswa mampu memahami dan menjelaskan penggunaan dan pembacaan pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.
8. Siswa mampu mengidentifikasi penggunaan dan pembacaan pada voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter dengan tepat.

E. MATERI PEMBELAJARAN

5. Memahami pengertian, fungsi, dan konsep penggunaan amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.
6. Memahami bagian-bagian amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.
7. Memahami prinsip kerja amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.
8. Memahami cara penggunaan amperemeter, voltmeter, ohmmeter, dan wattmeter analog.

F. PENDEKATAN, MODEL, DAN STRATEGI PEMBELAJARAN

1. Pendekatan pembelajaran : Saintifik
2. Model pembelajaran : Ceramah, diskusi, dan tes
3. Strategi pembelajaran : Jigsaw

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Sintak	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		1. Mengawali pembelajaran dengan berdoa dan memberi salam dan menyanyikan lagu Indonesia Raya 2. Guru mengawali pembelajaran dengan berdoa 3. Guru memeriksa kehadiran siswa 4. Guru memberikan sedikit motivasi 5. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari 6. Guru menjelaskan indikator pembelajaran yang akan dicapai dan cakupan materi tentang alat ukur listrik analog. 7. Guru memberikan soal *pre-test*	25’
Inti	**Orientasi**	**Mengamati** Siswa mengamati penyampaikan tujuan pembelajaran oleh guru. **Menanya** Siswa menanya materi pengantar tentang alat-alat ukur listrik analog yang sudah disampaikan guru	190’
	Kelompok Asal	**Mengamati** 1. Siswa mengamati ketika guru membagi kelompok asal dengan anggota minimal 4 orang 2. Siswa mengamati *handout* dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diberikan oleh guru.	
	Kelompok Ahli	**Mengamati** Siswa mengamati ketika guru mengelompokkan siswa dengan topik yang sama pada keompok ahli.	
	Diskusi	**Mengumpulkan informasi** 1. Siswa mengumpulkan informasi dari media pembelajaran aplikasi Analogue (dilengkapi dengan buku panduan) sebagai bahan referensi utama yang diberikan oleh guru 2. Siswa dimbimbing oleh guru pada saat berkumpul dengan kelompok-kelompok ahli atau saat kegiatan diskusi. **Mengasosiasikan** Siswa mendiskusikan topik sesuai tugas pada LKPD di dalam lingkup kelompok ahli. **Mengomunikasikan** Siswa kembali pada kelompok asal untuk menyampaikan topik materi yang sudah dibahas secara mendalam dari masing-masing kelompok ahli.	
	Tes penilaian	**Mengamati** Siswa mengamati ketika guru mengevaluasi hasil belajar siswa dengan memberikan permainan kecil seperti cerdas cermat sebagai umpan balik siswa belajar secara berkelompok. **Mengasosiasi** Siswa mengasosiasi pembelajaran dengan mengerjakan soal *post-test.*	
	Pengakuan kelompok	**Mengamati** Siswa mengamati ketika guru memberikan penghargaan kepada siswa baik individu ataupun kelompok sebagai apresiasi.	
Penutup		1. Guru membantu Siswa untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalahpahaman terhadap materi	10’

Kegiatan	Sintak	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
		2. Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang 3. Guru memberi tugas untuk membuat laporan kegiatan praktik 4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar 5. Guru memberikan waktu untuk siswa jika ada pertanyaan yang ingin ditanyakan. 6. Guru memandu siswa untuk menyimpulkan materi. 7. Guru mengakhiri pelajaran dengan berdoa	

H. PENILAIAN HASIL BELAJAR

Indikator	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen	Keterangan
Pengetahuan	Tes	*Pre-test* *Post-test*	▪ Soal tes berupa pilihan ganda. ▪ Diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran.

Penilaian oleh guru untuk tiap siswa sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Nilai rerata pre test} + \text{Nilai rerata post test}}{2}$$

I. ALAT/MEDIA/SUMBER BELAJAR

1. Media :
   - Media pembelajaran *Mobile Learning (M-Learning)* Analogue
   - Buku panduan pengoperasian
   - *Handout*
   - LKPD
2. Sumber Belajar :
   - **Internet**
     https://www.kelistrikanku.com/2016/03/15-alat-ukur-lisrik.html
     https://kucari.net/alat-ukur-listrik/
   - **Daftar Pustaka**

Suryatmo, F. (2008). Teknik Pengukuran Listrik & Elektronika. Jakarta: PT Bumi Aksara.
Waluyanti, S., Santoso, D., Slamet, & Rochayati, U. (2008). Alat Ukur dan Teknik Pengukuran. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional.

LAMPIRAN SOAL PERMAIAN CERDAS CERMAT

1. Kesalahan pada pengukuran dibagi menjadi 3. Sebutkan dan jelaskan.
   Jawab: Umum (manusia), sistematis (alat), dan tidak disengaja (random)
2. Sebutkan ciri-ciri alat ukur listrik analog!
   Jawab: skala, jarum penunjuk, sekrup, magnet permanen, dan kumparan putar
3. Sebutkan jenis skala yang kamu ketahui!
   Jawab: linier, kuadratik, dls.
4. Misalkan kita akan mengukur tegangan yang tidak kita ketahui. Rentang batas ukur voltmeter yang tersedia adalah 500V, 250V, 100V, 50V, 25V, 10V, dan 5V. Rentang terbaik mana yang akan dipilih untuk memulai mengukur?
   Jawaban: 500V
5. Jika terminal positif voltmeter DC 12 V dihubungkan pada kutub negatif sumber tegangan baterai 12V dan terminal negatif voltmeter dihubungkan dengan kutub positif sumber tegangan. Ke arah mana jarum penunjuk menyimpang?
   Jawab: Kiri
6. Niai hambatan Rs yang dipasang pada suatu galvanometer dengan hambatan Rg agar batas ukur tegangannya menjadi lebih besar adalah...
   Jawab : Rs>Rg
7. Rangkaian DC tertutup sederhana memiliki dua hambatan dengan nilai tiap resistor 20Ω yang dipasang secara paralel. Diketahui arus total yang dihasilkan adalah 5A. Berapakah tegangan yang terukur dalam rangkaian tersebut? 100V
   Jawab: V = R.I → V = Rp . I → V = (20/2) . 5 → V = 100V
8. Sebuah bola lampu ketika dinyalakan memiliki hambatan 160 Ω. Berapakah besar arus yang akan mengalir melewatinya jika dihubungkan dengan sumber tegangan 120V?
   Jawab : I=V/R = 120V/160Ω= 0,75A
9. Batas ukur pada suatu ammeter DC adalah 0.05A, 0.5A, dan 5A. Jika pengukuran nilai arus pada rangkaian DC sederhana dengan hambatan 4 Ω dan sumber tegangan baterai 12 V, manakah batas ukur ammeter yang akan digunakan?
   Jawab: I=V/R = 12/4=3 maka batasnya 5 A`
10. Rangkaian DC tertutup sederhana memiliki dua hambatan 15 Ω dan 30Ω yang dipasang secara paralel. Diketahui sumber tegangan yang digunakan adalah 12V. Berapakah arus listrik yang terukur dalam rangkaian tersebut?
    Jawab: 1/Rp = 1/15+1/30 → Rp = 30/3=10 Ω → I=V/R =12V/10 Ω = 1,2A
11. Nilai hambatan Rp yang dipasangkan pada suatu galvanometer dengan hambatan Rg, agar batas ukur arusnya menjadi leboh besar adalah ...
    Jawab: Rp<Rg
12. Resistor dengan gelang warna hijau, hitam, merah, emas akan diukur hambatannya dengan ohmmeter. Batas ukur yang tersedia adalah 1KΩ, 10KΩ, dan 100KΩ. Manakah batas ukur yang tepat digunakan untuk melakukan pengukuran resistor tersebut? **Jawab: 10KΩ**
13. Resistor dengan gelang warna hijau, kuning, merah, dan emas. Berapakah nilai hambatan pada resistor tersebut?
    Jawab : 5.400± 5%
14. Penskalaan pada ohmmeter dengan skala penuh kanan 0 dinamakan
    Jawab: Ohmmeter Seri
15. Ohmmeter dengan Rg=500Ω, Ig=1mA, dan tegangan baterai 9V dirangkai seri dengan hambatan R. Sehingga nilai R pada ohmmeter seri tersebut adalah ....
    Jawab: 8,5kΩ
16. Berapa besar arus yang dibutuhkan bola lampu 60W ketika dihuhungkan dengan tegangan **120V?**
    Jawab : I=P/V = 60/120V= 0,5 A
17. Sebuah lampu diberi label 40W/120V. Berapakah hambatannya jika dinyalakan dengan sumber tegangan 120V?
    Jawab: 0,36 KΩ
18. Sebuah pemanas berhambatan diberi label 1600W/120V. Berapakah arus yang ditarik pemanas dari sumber tegangan 120V?
    Jawab: 13,3A

Kelompk Asal

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama Siswa : _____

Jurusan : _____

Kelas : _____

Tujuan Pembelajaran : _____

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran:

1. Buatlah **kelompok asal** dengan membagi kelas menjadi kelompok-kelompok kecil yang masing-masing kelompok beranggotakan 4 orang. Pilih salah satu nama untuk kelompokmu dengan memilih salah satu abjad A-Z. Pastikan jangan sama dengan kelompok lain. Tulis nama kelompok kalian pada kotak (pojok kanan atas) yang ada pada lembar kerja ini.
2. Setelah itu, bagi tugas untuk masing-masing anggota agar mempelajari 1 dari 4 topik berikut. **Lingkari** mana topik yang kamu pilih?
   A. Voltmeter
   B. Amperemeter
   C. Ohmmeter
   D. Wattmeter
3. Jika sudah, bergabunglah menjadi 1 kelompok baru sesuai dengan topik yang sudah dipilih. Teman yang mendapat topik voltmeter akan bergangung menjadi satu dengan teman yang mendapatkan topik voltmeter juga, begitupun topik yang lain.
4. Kelompok baru ini dinamakan **kelompok ahli.** Kelompok ahli bertugas mendiskusikan topik-topik yang sama. Sehingga, masing-masing anggota kelompok ahli dapat memahami lebih dalam tentang topik yang sedang dibahas.
5. Jika sudah bergabung menjadi satu, pasang atau *install* **aplikasi Analogue** pada *smarphone* masing-masing. Kemudian, pelajari topik tersbut pada bagian-bagian yang sudah tersedia di dalam aplikasi **Analogue.** Jika kesulitan menggunakan aplikasi tersebut, silakan meminta buku panduan penggunaan pada guru.

6. **Carilah kata sukar pada materi yang ada pada aplikasi Analogue** dan diskusikan kata tersebut dengan semua anggota kelompok ahli. Carilah referensi di internet ataupun buku. Dan tuliskan hasil akhirnya pada kolom tugas di bawah ini.
   a) Topik saya adalah:

      .....

   b) Prinsip kerja alat ukur tersebut adalah:

      .....

      .....

      .....

      .....

      .....

   c) Komponen yang ada pada konstruksi alat ukur tersebut adalah:

      .....

      .....

      .....

      .....

      .....

   d) Bagian-bagian pada alat ukur tersebut adalah:

      .....

      .....

      .....

      .....

      .....

   e) Jenis alat ukur tersebut adalah:

      .....

      .....

      .....

      .....

      .....

f) Langkah-langkah menggunakan alat ukur tersebut adalah:

.....

.....

.....

.....

.....

g) Cara membaca nilai yang terukur pada alat ukur tersebut adalah:

.....

.....

.....

.....

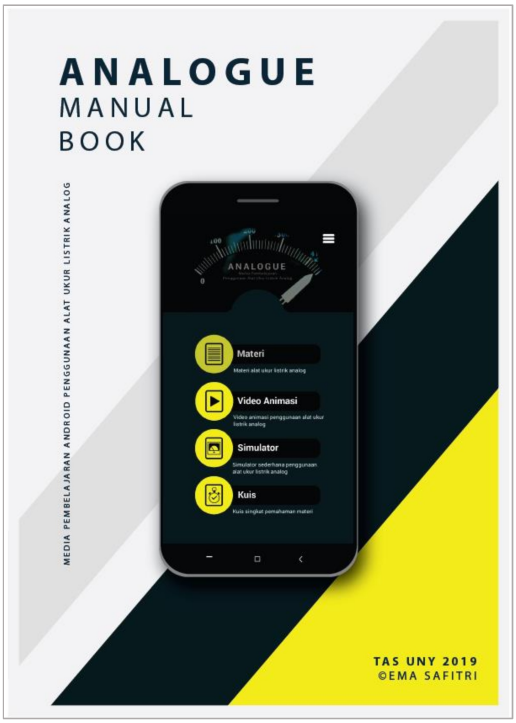
.....

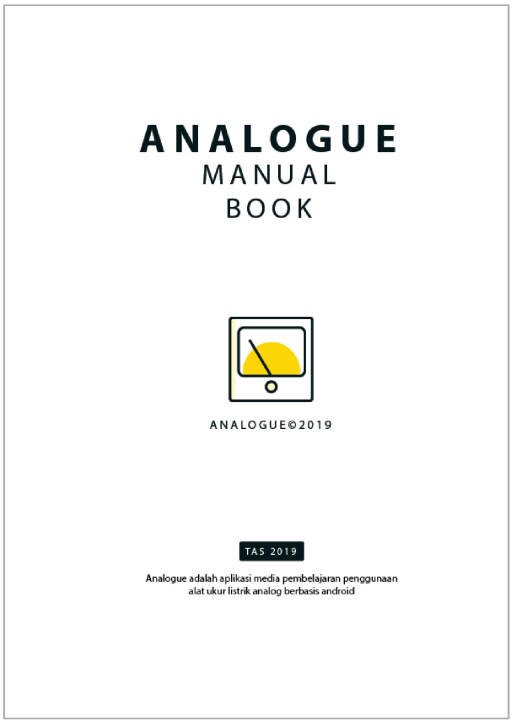
7. Jika sudah, kembali pada **kelompok asal**. Ceritakan hasilnya pada masing-masing anggota kelompok asal secara bergantian dengan topik lain. Nilailah teman-teman kalian. Bagaimana teman-teman mempresentasikan materi yang dipelajari. **Rentang nilai dari 60-100.**

No.	Nama	Topik	Keterangan	Nilai
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

8. Pastikan semua paham materi atau pada masing-masing topik.
9. Terakhir, kumpulkan lembar kerja ini pada guru pengampu.

-Selamat belajar ☺-





PERHATIAN

Buku panduan ini dibuat dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir Skripsi (TAS) tahun 2019 oleh Ema Safitri dari Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Universitas Negeri Yogyakarta. Buku ini akan menjabarkan cara penggunaan aplikasi android Analogue sebagai media pembelajaran berbasis android pada pembahasan materi penggunaan alat ukur listrik analog. Buku berisi gambar dan teks penjelas.

CATATAN

Buku panduan ini hanya dicetak dalam jumlah sedikit.

ANALOGUE©2019

PROSEDUR

Pilih dan sentuh ikon aplikasi Analogue. Tunggu proses hingga selesai. Masuk menu utama dan perhatikan keterangan berikut.

MENU UTAMA

Tombol Tentang Aplikasi
Ada 3 bagian, kompetensi, pembelajaran jigsaw, dan tentang pengembang

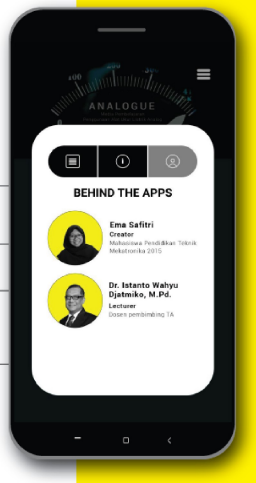
Tombol Materi
Ada 4 submenu yaitu voltmeter, ohmmeter, amperemeter, dan wattmeter. Isi tiap submenu adalah materi

Tombol Video Animasi
Ada 4 submenu. Isi tiap submenu adalah video.

Tombol Video Simulator
Ada 4 submenu. Isi tiap submenu adalah simulator.

Tombol Video Kuis
Ada 4 submenu. Isi tiap submenu adalah kuis.

TENTANG APLIKASI



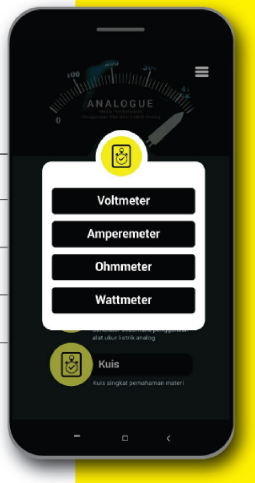
Tombol Kompetensi 1
Menjelaskan kompetensi yang harus dikuasai pengguna

Tombol Info 2
Penjelasan tentang model pembelajaran Jigsaw

Tombol Tentang Aplikasi 3
Keterangan pengembang dan dosen pembimbing TAS

SUBMENU

Pada setiap menu materi, video animasi, simulator, dan kuis berisikan submenu sama yaitu: voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter.



Tombol Voltmeter 1
Konten atau isinya tentang voltmeter

Tombol Amperemeter 2
Konten atau isinya tentang amperemeter

Tombol Ohmmeter 3
Konten atau isinya tentang ohmmeter

Tombol Wattmeter 4
Konten atau isinya tentang wattmeter

MATERI

Halaman materi terletak pada menu materi. Ada 4 materi yang dijelaskan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter.

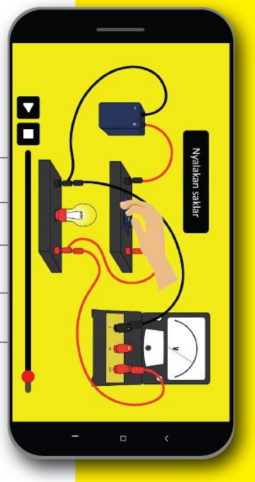
***Swipe* Layar** 1
Menggeser layar materi, materi akan berganti

Tombol Gulir 2
Menyentuh tombol gulir, materi akan berganti

Indikator 3
Menunjukkan jumlah materi & posisi materi

VIDEO ANIMASI

Halaman video terletak pada menu video animasi. Ada 4 video yang dijelaskan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter.



Tombol Play 1
Memutar video

Tombol Pause 2
Menjeda video

Tombol Stop 3
Video berhenti pada awal waktu

Slider Bar 4
Memposisikan waktu putar video

SIMULATOR VOLTMETER

Halaman simulator terletak pada menu simulator. Ada 4 simulator yang disimulasikan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter. Berikut halaman simulator voltmeter.

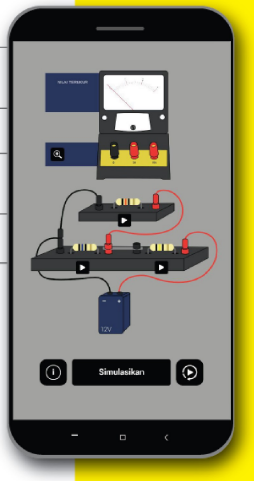
Tombol *Play* Rangkaian
Memilih bagian yang akan diukur terlebih dahulu

Tombol Zoom In
Menampilkan skala ukuran lebih besar

Tombol Info
Menu *pop up* atau kotak dialog berisikan infromasi penjelesaan rangkaan

Tombol *Reset*
Memulihkan pada kondisi awal

Cara kerjanya adalah dengan memilih salah satu tombol *play* rangkaian kemudian pilih tombol simulasikan. Jarum penunjuk akan menyimpang sebesar tegangan yang diukur.



SIMULATOR AMMETER

Halaman simulator terletak pada menu simulator. Ada 4 simulator yang disimulasikan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter. Berikut halaman simulator ammeter atau amperemeter.

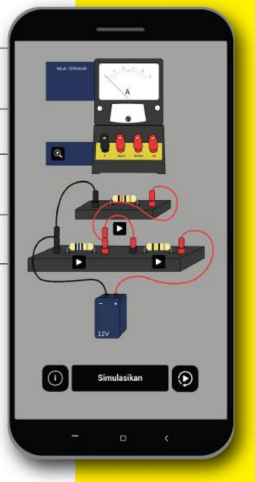
Tombol *Play* Rangkaian
Memilih bagian yang akan diukur terlebih dahulu

Tombol Zoom In
Menampilkan skala ukuran lebih besar

Tombol Info
Menu *pop up* atau kotak dialog berisikan infromasi penjelesaan rangkaan

Tombol *Reset*
Memulihkan pada kondisi awal

Cara kerjanya adalah dengan memilih salah satu tombol *play* rangkaian kemudian pilih tombol simulasikan. Jarum penunjuk akan menyimpang sebesar arus listrik yang diukur.



SIMULATOR OHMMETER

Halaman simulator terletak pada menu simulator. Ada 4 simulator yang disimulasikan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter. Berikut halaman simulator ammeter atau ohmmeter.

Tombol Pilihan Resistor
Memilih resistor yang ingin diukur

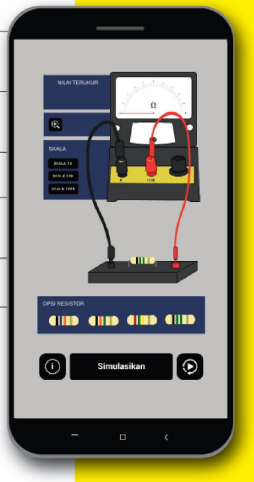
Tombol Pilihan Skala
Memilih skala yang akan sesuai besar nilai resistor

Tombol Zoom In
Menampilkan skala ukuran lebih besar

Tombol Info
Menu *pop up* atau kotak dialog berisikan infromasi penjelesaan rangkaan

Tombol *Reset*
Memulihkan pada kondisi awal

Cara kerjanya adalah dengan memilih salah satu tombol resistor dan memilih salah satu tombol skala dengan nilai skala yang sesuai dengan reistor yang dipilih. Kemudian sentuh tombol simulasikan. Jarum penunjuk akan menyimpang sebesar arus listrik yang diukur.



SIMULATOR WATTMETER

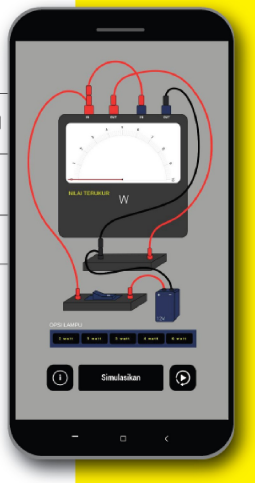
Halaman simulator terletak pada menu simulator. Ada 4 simulator yang disimulasikan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter. Berikut halaman simulator ammeter atau wattmeter.

Tombol Pilih Lampu Berapa Watt
Memilih lampu dengan watt sekian

Tombol Info
Menu *pop up* atau kotak dialog berisikan infromasi penjelesaan rangkaan

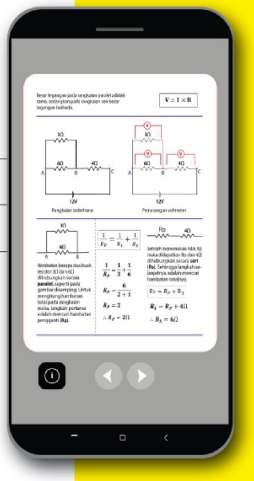
Tombol *Reset*
Memulihkan pada kondisi awal

Cara kerjanya adalah dengan memilih salah satu tombol pilih kemudian pilih tombol simulasikan. Jarum penunjuk akan menyimpang sebesar daya listrik yang diukur.



INFO SIMULATOR

Pop up atau kotak dialog info berada pada setiap halaman simulator. *Pop up* ini berisi materi singkat yang membahas tentang rangkaian atau beberapa hal yang berkaitan dengan simulator.



Tombol Next
Menuju info selanjutnya
1

Tombol Previous
Menuju info sebelumnya
2

MULAI KUIS

Halaman mulai kuis terletak pada menu kuis. Ada 4 kuis yang dapat dimainkan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter.

Tombol Main
Akan memulai kuis permainan
1

Tombol Keluar
Keluar halaman kuis, dan akan kembali pada menu utama
2

HALAMAN KUIS

Halaman kuis terletak pada menu kuis. Ada 4 kuis yang dapat dimainkan yaitu tentang voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter.

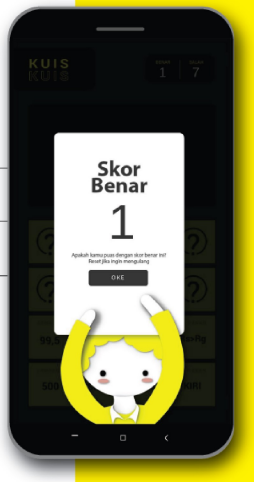
Tombol Pertanyaan
Pilih salah satu pertanyaan, maka akan memunculkan teks pada layar hitam
1

Tombol Jawaban
Pilih salah satu jawaban yang sesuai, maka akan memunculkan teks pada layar hitam
2

Skor Nilai Benar & Salah
Ketika tombol pertanyaan dan jawaban sudah terpilih skor nilai akan menunjukkan jawabanmu
3

MULAI ULANG KUIS

Halaman mulai ulang kuis terletak pada menu kuis, muncul setelah pertanyaan dan jawaban sudah semua terpilih. ohmmeter, dan wattmeter.



Skor Benar
Akan menunjukkan nilai benar yang diperoleh
1

Tombol Oke
Memulihkan halaman kuis pada halaman awal
2

Lampiran 2. Penjadwalan, Flowchart, Skrip Program, dan Gambar

A. Penjadwalan Pengembangan Materi
B. Penjadwalan Pengemangan Media
C. Flowchart
D. Skrip Program Halaman Utama
E. Skrip Program Halaman Materi
F. Skrip Program Halaman Video Animasi
G. Skrip Program Halaman Simulator
H. Skrip Program Halaman Kuis
I. Gambar Pembuatan Wireframe
J. Gambar Desain Materi
K. Gambar Edit Gambar
L. Gambar Pembuatan Video Animasi
M. Gambar Penerapan Aset pada Unity

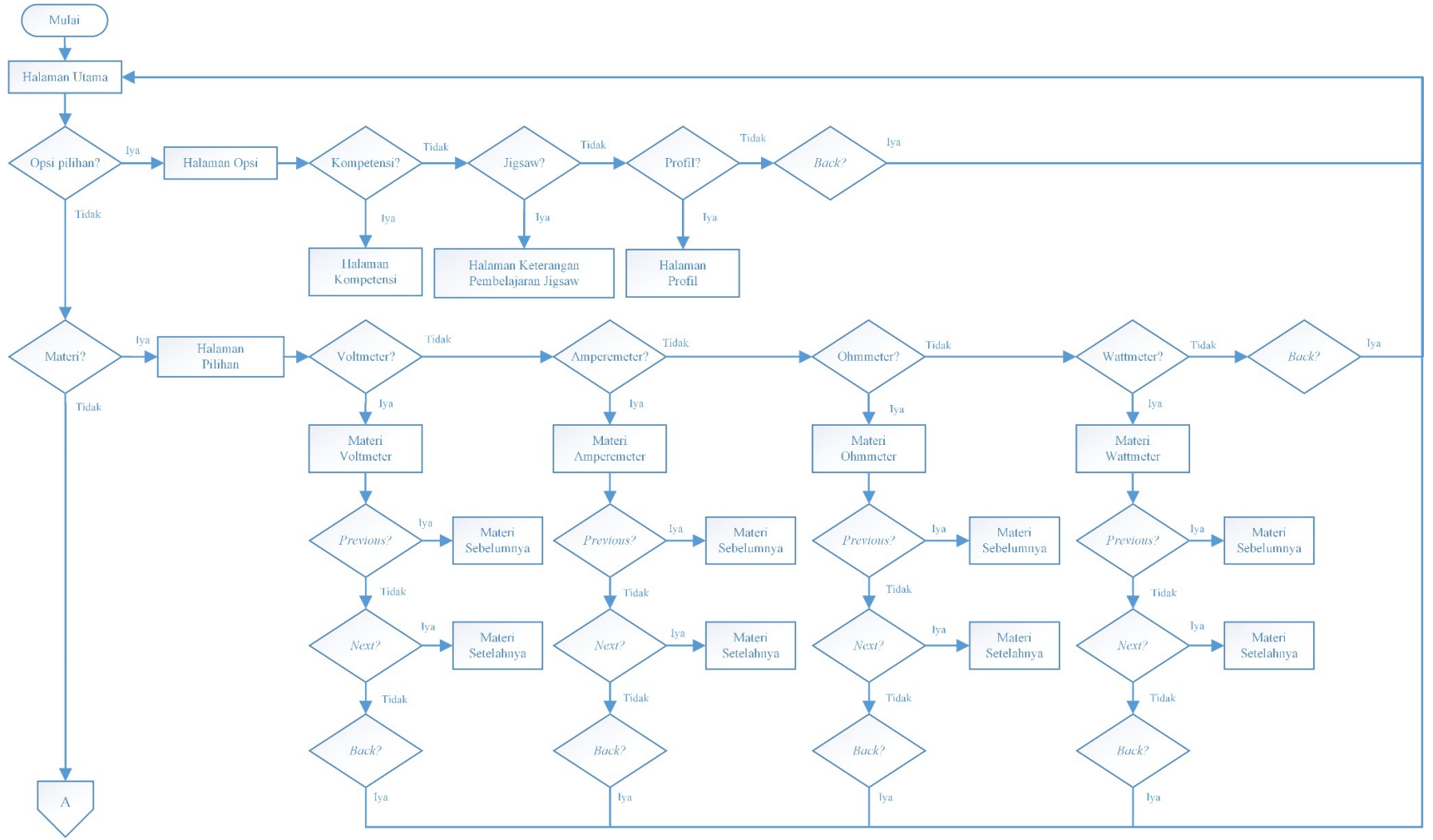
A. Penjadwalan Pengembangan Materi

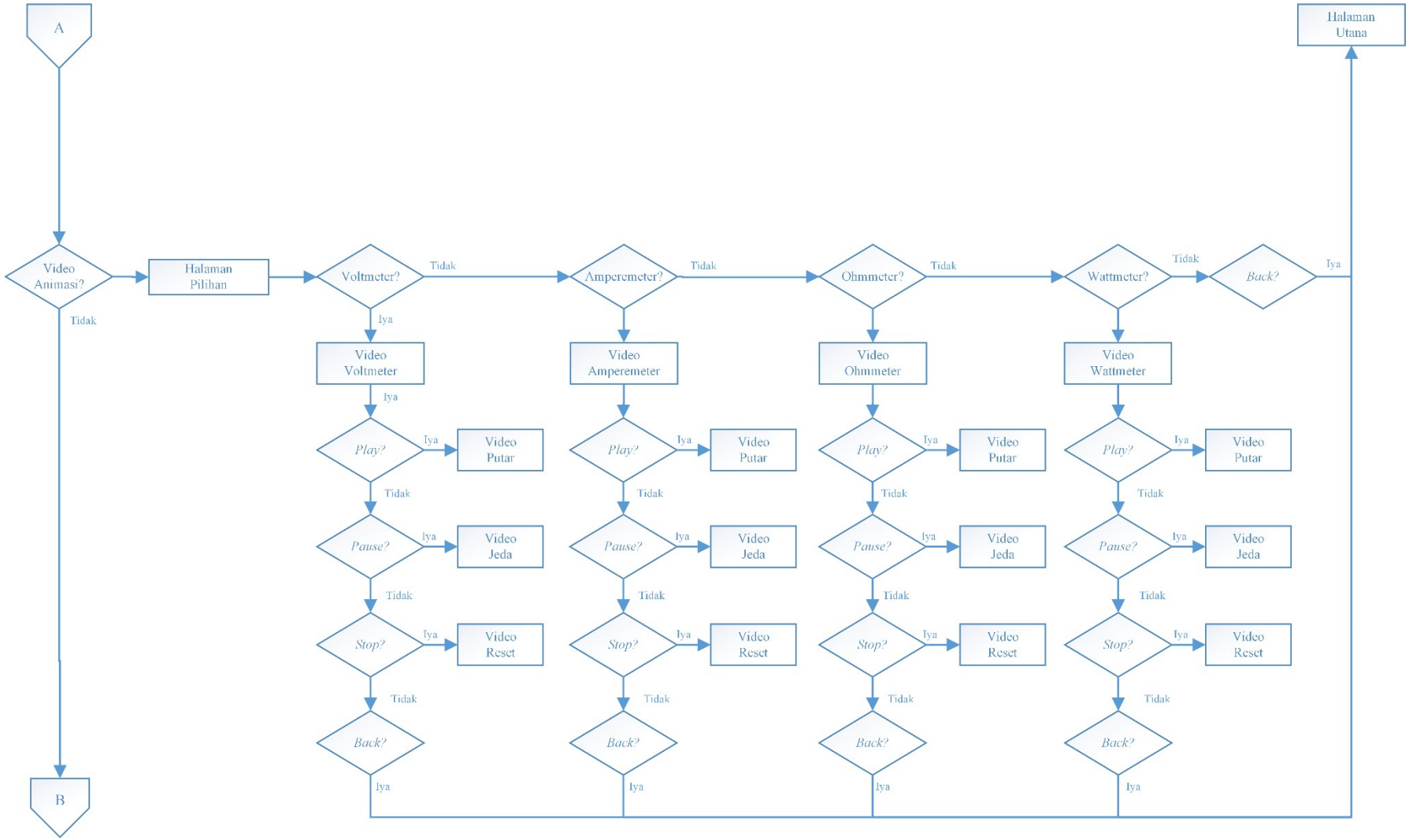
Model ADDIE	Kegiatan	Bulan							
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep
Perencanaan									
Analyze	Analisis								
Design	Jadwal								
Develop	Dasar								
	Voltmeter								
	Amperemeter								
	Ohmmeter								
	Wattmeter								
	Handout								
	RPP								
	LKPD								
	Manual Book								
	Kisi-kisi								
	Ahli Materi								
	Instrumen Tes								
Imlementat	Penerapan								
Evaluation	Pengujian								
Pelaksanaan									
Analyze	Analisis								
Design	Jadwal								
Develop	Dasar								
	Voltmeter								
	Amperemeter								
	Ohmmeter								
	Wattmeter								
	Handout								
	RPP								
	LKPD								
	Manual Book								
	Kisi-kisi								
	Ahli Materi								
	Instrumen Tes								
Implement	Penerapan								
Evaluation	Pengujian								

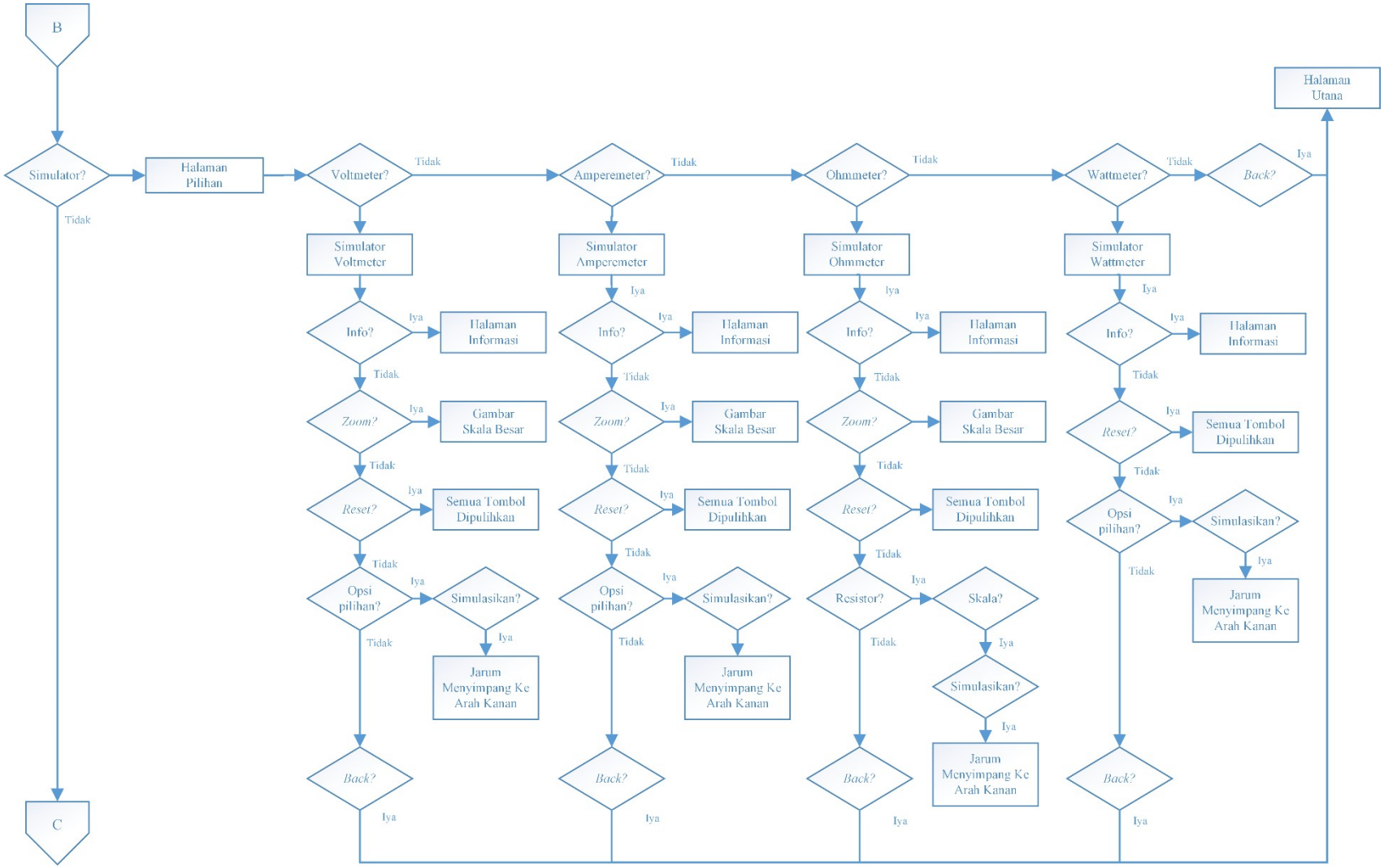
B. Penjadwalan Pengembangan Media

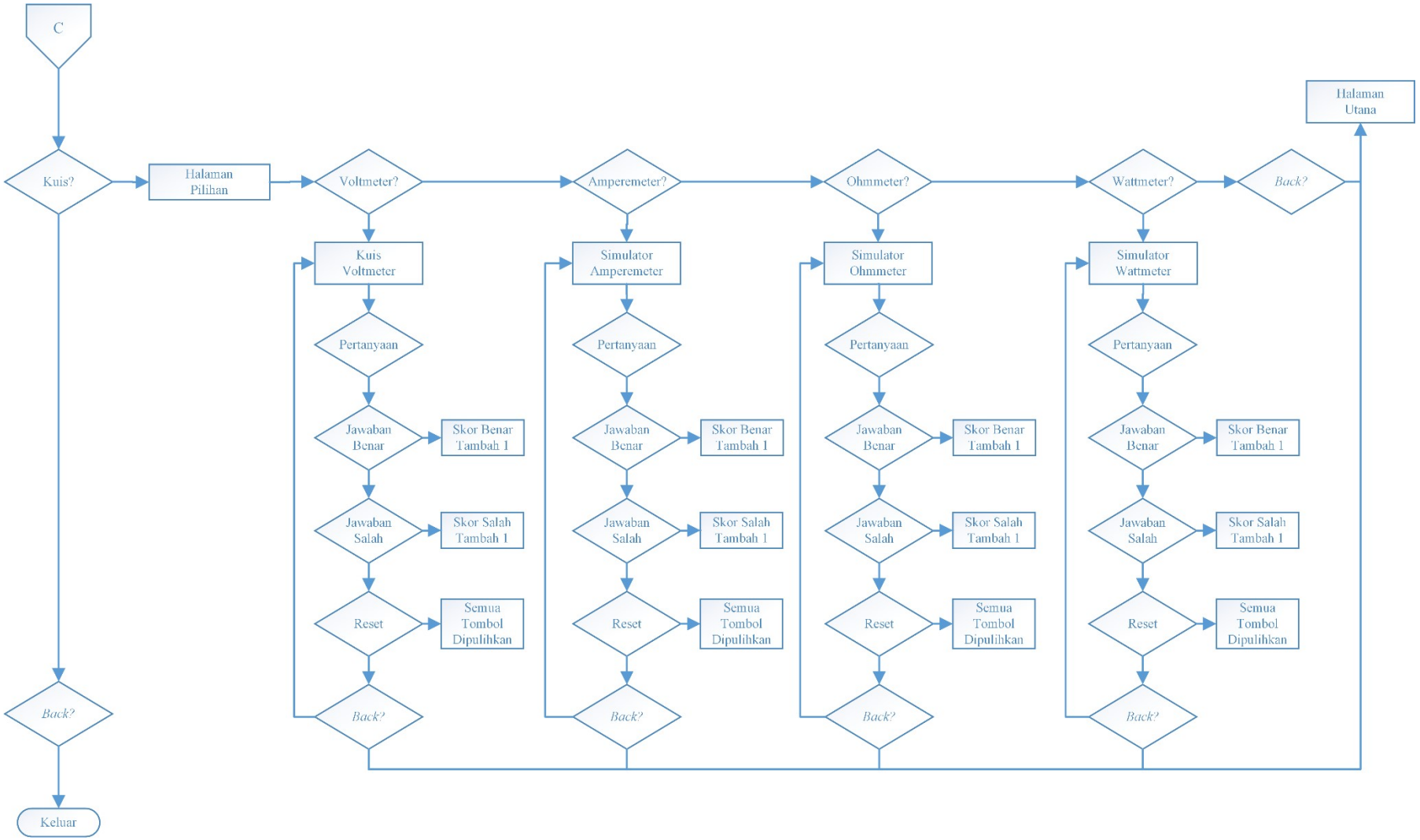
Model Waterfall	Kegiatan	Bulan							
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep
Perencanaan									
Communication	Analisis								
Planning	Jadwal								
Modelling	Konsep media								
	Wireframe								
	Flowchart								
	Aset								
	Video Animasi								
	Manual Book								
Construction	Pemrograman								
	Ahli Materi								
	Ahli Media								
	Blackbox								
	Pengujian								
Pelaksanaan									
Communication	Analisis								
Planing	Jadwal								
Modelling	Konsep media								
	Wireframe								
	Flowchart								
	Aset								
	Video Animasi								
	Manual Book								
Contruction	Pemrograman								
	Ahli Materi								
	Ahli Media								
	Blackbox Testing								
	Pengujian								

C. *Flowchart*


Mulai
Halaman Utama
Opsi pilihan?
Iya
Halaman Opsi
Kompetensi?
Tidak
Jigsaw?
Tidak
Profil?
Tidak
Back?
Iya
Tidak
Iya
Halaman Kompetensi
Iya
Halaman Keterangan Pembelajaran Jigsaw
Iya
Halaman Profil
Materi?
Iya
Halaman Pilihan
Voltmeter?
Tidak
Ampermeter?
Tidak
Ohmmeter?
Tidak
Wattmeter?
Tidak
Back?
Iya
Tidak
Iya
Materi Voltmeter
Iya
Materi Ampermeter
Iya
Materi Ohmmeter
Iya
Materi Wattmeter
Previous?
Iya
Materi Sebelumnya
Tidak
Next?
Iya
Materi Setelahnya
Tidak
Back?
Iya
A


A
Video Animasi?
Tidak
B
Halaman Pilihan
Voltmeter?
Tidak
Iya
Video Voltmeter
Amperemeter?
Video Amperemeter
Ohmmeter?
Video Ohmmeter
Wattmeter?
Video Wattmeter
Back?
Halaman Utana
Play?
Video Putar
Pause?
Video Jeda
Stop?
Video Reset


B
Simulator?
Tidak
C
Halaman Pilihan
Voltmeter?
Tidak
Simulator Voltmeter
Info?
Iya
Halaman Informasi
Tidak
Zoom?
Iya
Gambar Skala Besar
Tidak
Reset?
Iya
Semua Tombol Dipulihkan
Tidak
Opsi pilihan?
Iya
Simulasikan?
Iya
Jarum Menyimpang Ke Arah Kanan
Tidak
Back?
Iya
Amperemeter?
Tidak
Simulator Amperemeter
Iya
Info?
Iya
Halaman Informasi
Tidak
Zoom?
Iya
Gambar Skala Besar
Tidak
Reset?
Iya
Semua Tombol Dipulihkan
Tidak
Opsi pilihan?
Iya
Simulasikan?
Iya
Jarum Menyimpang Ke Arah Kanan
Tidak
Back?
Iya
Ohmmeter?
Tidak
Simulator Ohmmeter
Iya
Info?
Iya
Halaman Informasi
Tidak
Zoom?
Iya
Gambar Skala Besar
Tidak
Reset?
Iya
Semua Tombol Dipulihkan
Tidak
Resistor?
Iya
Skala?
Iya
Simulasikan?
Iya
Jarum Menyimpang Ke Arah Kanan
Tidak
Back?
Iya
Wattmeter?
Tidak
Simulator Wattmeter
Iya
Info?
Iya
Halaman Informasi
Tidak
Reset?
Iya
Semua Tombol Dipulihkan
Tidak
Opsi pilihan?
Iya
Simulasikan?
Iya
Jarum Menyimpang Ke Arah Kanan
Tidak
Back?
Iya
Back?
Iya
Halaman Utana


C
Kuis?
Halaman Pilihan
Voltmeter?
Amperemeter?
Ohmmeter?
Wattmeter?
Back?
Halaman Utana
Kuis Voltmeter
Simulator Amperemeter
Simulator Ohmmeter
Simulator Wattmeter
Pertanyaan
Jawaban Benar
Skor Benar Tambah 1
Jawaban Salah
Skor Salah Tambah 1
Reset
Semua Tombol Dipulihkan
Back?
Back?
Keluar

D. Skrip Program Halaman Utama

No.	Fungsi	Skrip Program

1.	Pindah Halaman	`using System.Collections;`
		`using System.Collections.Generic;`
		`using UnityEngine;`
		`using UnityEngine.SceneManagement;`
		`public class PindahScene : MonoBehaviour`
		`{`
		`  public void tujuan (int scene)`
		`  {SceneManager.LoadScene(scene);}`
		`}`

2.	Keluar	`using System.Collections;`
		`using System.Collections.Generic;`
		`using UnityEngine;`
		`public class Exit : MonoBehaviour`
		`{`
		`public GameObject panel0,panel1, panel2, panel3, panel4,exit;`
		`void Update()`
		`  {`
		`  if (panel0.activeSelf == true||panel1.activeSelf==true||`
		`panel2.activeSelf == true|| panel3.activeSelf == true||`
		`panel4.activeSelf == true|| exit.activeSelf == true)`
		`  {`
		`  if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))`
		`  {`
		`  panel0.SetActive(false);`
		`  panel1.SetActive(false);`
		`  panel2.SetActive(false);`
		`  panel3.SetActive(false);`
		`  panel4.SetActive(false);`
		`  exit.SetActive(false);`
		`  }`
		`  }`
		`  else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))`
		`  {`
		`  exit.SetActive(true);`
		`  }`
		`  }`
		`}`

E. Skrip Program Halaman Materi

Skrip Materi

Sumber referensi:
https://www.youtube.com/watch?v=OsnyJNbqYXo
https://drive.google.com/file/d/0B5PfiFZqQdIWNWd6X0xZZ0gwRW8/view
 	
`using UnityEngine;`
`using UnityEngine.UI;`
`using UnityEngine.EventSystems;`
`using System.Collections;`
`using System.Collections.Generic;`
`public class ScrollSnapRect : MonoBehaviour, IBeginDragHandler, IEndDragHandler,`
`IDragHandler`
`{`
`private int _fastSwipeThresholdMaxLimit;`
`private ScrollRect _scrollRectComponent;`
`private RectTransform _scrollRectRect;`
`private RectTransform _container;`
`private bool _horizontal;`
`private int _pageCount;`
`private int _currentPage;`
`private bool _lerp;`
`private Vector2 _lerpTo;`
`private List<Vector2> _pagePositions = new List<Vector2>();`

```
private bool _dragging;
private float _timeStamp;
private Vector2 _startPosition;
private bool _showPageSelection;
private int _previousPageSelectionIndex;
private List<Image> _pageSelectionImages;
void Start()
{
_scrollRectComponent = GetComponent<ScrollRect>();
_scrollRectRect = GetComponent<RectTransform>();
_container = _scrollRectComponent.content;
_pageCount = _container.childCount;
if (_scrollRectComponent.horizontal && !_scrollRectComponent.vertical)
{_horizontal = true;}
else if (!_scrollRectComponent.horizontal && _scrollRectComponent.vertical)
{_horizontal = false;}
else{ _horizontal = true;} lerp = false;
SetPagePositions();
SetPage(startingPage);
InitPageSelection();
SetPageSelection(startingPage);
if (nextButton) nextButton.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => {
NextScreen(); });
if (prevButton) prevButton.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => {
PreviousScreen(); });
}
void Update()
{
  if (_lerp){
   float decelerate = Mathf.Min(decelerationRate * Time.deltaTime, 1f);
   _container.anchoredPosition = Vector2.Lerp(_container.anchoredPosition, _lerpTo,
   decelerate);
   if (Vector2.SqrMagnitude(_container.anchoredPosition - _lerpTo) < 0.25f)
   {  _container.anchoredPosition = _lerpTo;
      _lerp = false;
      _scrollRectComponent.velocity = Vector2.zero;}
   if (_showPageSelection)
   {SetPageSelection(GetNearestPage());}}
}
private void SetPagePositions() {
       int width = 0;
        int height = 0;
        int offsetX = 0;
        int offsetY = 0;
        int containerWidth = 0;
        int containerHeight = 0;
        if (_horizontal) {
            width = (int)_scrollRectRect.rect.width;
            offsetX = width / 2;
            containerWidth = width * _pageCount;
            _fastSwipeThresholdMaxLimit = width;
        } else {
            height = (int)_scrollRectRect.rect.height;
            offsetY = height / 2;
            containerHeight = height * _pageCount;
            _fastSwipeThresholdMaxLimit = height;
        }
        Vector2 newSize = new Vector2(containerWidth, containerHeight);
        _container.sizeDelta = newSize;
        Vector2 newPosition = new Vector2(containerWidth / 2, containerHeight / 2);
        _container.anchoredPosition = newPosition;
        _pagePositions.Clear();
        for (int i = 0; i < _pageCount; i++) {
            RectTransform child = _container.GetChild(i).GetComponent<RectTransform>();
            Vector2 childPosition;
            if (_horizontal) {
                childPosition = new Vector2(i * width - containerWidth / 2 + offsetX,
                0f);
```

```
            } else {
                childPosition = new Vector2(0f, -(i * height - containerHeight / 2 +
                offsetY));
            }
            child.anchoredPosition = childPosition;
            _pagePositions.Add(-childPosition);
        }
    }
    private void SetPage(int aPageIndex) {
        aPageIndex = Mathf.Clamp(aPageIndex, 0, _pageCount - 1);
        _container.anchoredPosition = _pagePositions[aPageIndex];
        _currentPage = aPageIndex;
    }
    private void LerpToPage(int aPageIndex) {
        aPageIndex = Mathf.Clamp(aPageIndex, 0, _pageCount - 1);
        _lerpTo = _pagePositions[aPageIndex];
        _lerp = true;
        _currentPage = aPageIndex;
    }
    private void InitPageSelection() {
        _showPageSelection = unselectedPage != null && selectedPage != null;
        if (_showPageSelection) {
            if (pageSelectionIcons == null || pageSelectionIcons.childCount !=
_pageCount) {
                _showPageSelection = false;
            } else {
                _previousPageSelectionIndex = -1;
                _pageSelectionImages = new List<Image>();
                for (int i = 0; i < pageSelectionIcons.childCount; i++) {
                    Image image = pageSelectionIcons.GetChild(i).GetComponent<Image>();
                    if (image == null) {
                    }
                    _pageSelectionImages.Add(image);
                }
            }
        }
    }
  private void SetPageSelection(int aPageIndex) {
        if (_previousPageSelectionIndex == aPageIndex) {
            return;
        }
        if (_previousPageSelectionIndex >= 0) {
            _pageSelectionImages[_previousPageSelectionIndex].sprite = unselectedPage;
            _pageSelectionImages[_previousPageSelectionIndex].SetNativeSize();
        }
        _pageSelectionImages[aPageIndex].sprite = selectedPage;
        _pageSelectionImages[aPageIndex].SetNativeSize();
        _previousPageSelectionIndex = aPageIndex;
    }
private void NextScreen(){LerpToPage(_currentPage + 1);}
private void PreviousScreen() {LerpToPage(_currentPage - 1);
    }
private int GetNearestPage() {
        Vector2 currentPosition = _container.anchoredPosition;

        float distance = float.MaxValue;
        int nearestPage = _currentPage;

        for (int i = 0; i < _pagePositions.Count; i++) {
            float testDist = Vector2.SqrMagnitude(currentPosition - _pagePositions[i]);
            if (testDist < distance) {
                distance = testDist;
                nearestPage = i;
            }
        }
        return nearestPage;
    }
   public void OnBeginDrag(PointerEventData aEventData) {
```

```
        _lerp = false;
        _dragging = false;
    }
public void OnEndDrag(PointerEventData aEventData) {
        float difference;
        if (_horizontal) {
            difference = _startPosition.x - _container.anchoredPosition.x;
        } else {
            difference = - (_startPosition.y - _container.anchoredPosition.y);
        }
        if (Time.unscaledTime - _timeStamp < fastSwipeThresholdTime &&
            Mathf.Abs(difference) > fastSwipeThresholdDistance &&
            Mathf.Abs(difference) < _fastSwipeThresholdMaxLimit) {
            if (difference > 0) {
                NextScreen();
            } else {
                PreviousScreen();
            }
        } else {
            LerpToPage(GetNearestPage());
        }
        _dragging = false;
    }
  public void OnDrag(PointerEventData aEventData) {
        if (!_dragging) {
            _dragging = true;
            _timeStamp = Time.unscaledTime;
            _startPosition = _container.anchoredPosition;
        } else {
            if (_showPageSelection) {
                SetPageSelection(GetNearestPage());
            }
        }
     }
}
```

F. Skrip Program Halaman Video Animasi

Skrip Materi

Sumber referensi:
https://www.youtube.com/watch?v=OsnyJNbqYXo
https://drive.google.com/file/d/0B5PfiFZqQdIWNWd6X0xZZ0gwRW8/view

```
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.EventSystems;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
public class ScrollSnapRect : MonoBehaviour, IBeginDragHandler, IEndDragHandler,
IDragHandler
{
private int _fastSwipeThresholdMaxLimit;
private ScrollRect _scrollRectComponent;
private RectTransform _scrollRectRect;
private RectTransform _container;
private bool _horizontal;
private int _pageCount;
private int _currentPage;
private bool _lerp;
private Vector2 _lerpTo;
private List<Vector2> _pagePositions = new List<Vector2>();
private bool _dragging;
private float _timeStamp;
private Vector2 _startPosition;
private bool _showPageSelection;
private int _previousPageSelectionIndex;
private List<Image> _pageSelectionImages;
```

```
void Start()
{
_scrollRectComponent = GetComponent<ScrollRect>();
_scrollRectRect = GetComponent<RectTransform>();
_container = _scrollRectComponent.content;
_pageCount = _container.childCount;
if (_scrollRectComponent.horizontal && !_scrollRectComponent.vertical)
{_horizontal = true;}
else if (!_scrollRectComponent.horizontal && _scrollRectComponent.vertical)
{_horizontal = false;}
else{ _horizontal = true;} lerp = false;
SetPagePositions();
SetPage(startingPage);
InitPageSelection();
SetPageSelection(startingPage);
if (nextButton) nextButton.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => {
NextScreen(); });
if (prevButton) prevButton.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => {
PreviousScreen(); });
}
void Update()
{
  if (_lerp){
   float decelerate = Mathf.Min(decelerationRate * Time.deltaTime, 1f);
   _container.anchoredPosition = Vector2.Lerp(_container.anchoredPosition, _lerpTo,
   decelerate);
   if (Vector2.SqrMagnitude(_container.anchoredPosition - _lerpTo) < 0.25f)
   {  _container.anchoredPosition = _lerpTo;
      _lerp = false;
      _scrollRectComponent.velocity = Vector2.zero;}
   if (_showPageSelection)
   {SetPageSelection(GetNearestPage());}}
}
private void SetPagePositions() {
       int width = 0;
        int height = 0;
        int offsetX = 0;
        int offsetY = 0;
        int containerWidth = 0;
        int containerHeight = 0;
        if (_horizontal) {
            width = (int)_scrollRectRect.rect.width;
            offsetX = width / 2;
            containerWidth = width * _pageCount;
            _fastSwipeThresholdMaxLimit = width;
        } else {
            height = (int)_scrollRectRect.rect.height;
            offsetY = height / 2;
            containerHeight = height * _pageCount;
            _fastSwipeThresholdMaxLimit = height;
        }
        Vector2 newSize = new Vector2(containerWidth, containerHeight);
        _container.sizeDelta = newSize;
        Vector2 newPosition = new Vector2(containerWidth / 2, containerHeight / 2);
        _container.anchoredPosition = newPosition;
        _pagePositions.Clear();
        for (int i = 0; i < _pageCount; i++) {
            RectTransform child = _container.GetChild(i).GetComponent<RectTransform>();
            Vector2 childPosition;
            if (_horizontal) {
                childPosition = new Vector2(i * width - containerWidth / 2 + offsetX,
                0f);
            } else {
                childPosition = new Vector2(0f, -(i * height - containerHeight / 2 +
                offsetY));
            }
            child.anchoredPosition = childPosition;
            _pagePositions.Add(-childPosition);
```

```
        }
    }
    private void SetPage(int aPageIndex) {
        aPageIndex = Mathf.Clamp(aPageIndex, 0, _pageCount - 1);
        _container.anchoredPosition = _pagePositions[aPageIndex];
        _currentPage = aPageIndex;
    }
    private void LerpToPage(int aPageIndex) {
        aPageIndex = Mathf.Clamp(aPageIndex, 0, _pageCount - 1);
        _lerpTo = _pagePositions[aPageIndex];
        _lerp = true;
        _currentPage = aPageIndex;
    }
    private void InitPageSelection() {
        _showPageSelection = unselectedPage != null && selectedPage != null;
        if (_showPageSelection) {
            if (pageSelectionIcons == null || pageSelectionIcons.childCount !=
_pageCount) {
                _showPageSelection = false;
            } else {
                _previousPageSelectionIndex = -1;
                _pageSelectionImages = new List<Image>();
                for (int i = 0; i < pageSelectionIcons.childCount; i++) {
                    Image image = pageSelectionIcons.GetChild(i).GetComponent<Image>();
                    if (image == null) {
                    }
                    _pageSelectionImages.Add(image);
                }
            }
        }
    }
  private void SetPageSelection(int aPageIndex) {
        if (_previousPageSelectionIndex == aPageIndex) {
            return;
        }
        if (_previousPageSelectionIndex >= 0) {
            _pageSelectionImages[_previousPageSelectionIndex].sprite = unselectedPage;
            _pageSelectionImages[_previousPageSelectionIndex].SetNativeSize();
        }
        _pageSelectionImages[aPageIndex].sprite = selectedPage;
        _pageSelectionImages[aPageIndex].SetNativeSize();
        _previousPageSelectionIndex = aPageIndex;
    }
private void NextScreen(){LerpToPage(_currentPage + 1);}
private void PreviousScreen() {LerpToPage(_currentPage - 1);
    }
private int GetNearestPage() {
        Vector2 currentPosition = _container.anchoredPosition;

        float distance = float.MaxValue;
        int nearestPage = _currentPage;

        for (int i = 0; i < _pagePositions.Count; i++) {
            float testDist = Vector2.SqrMagnitude(currentPosition - _pagePositions[i]);
            if (testDist < distance) {
                distance = testDist;
                nearestPage = i;
            }
        }
        return nearestPage;
    }
   public void OnBeginDrag(PointerEventData aEventData) {
        _lerp = false;
        _dragging = false;
    }
public void OnEndDrag(PointerEventData aEventData) {
        float difference;
        if (_horizontal) {
```

```
            difference = _startPosition.x - _container.anchoredPosition.x;
        } else {
            difference = - (_startPosition.y - _container.anchoredPosition.y);
        }
        if (Time.unscaledTime - _timeStamp < fastSwipeThresholdTime &&
            Mathf.Abs(difference) > fastSwipeThresholdDistance &&
            Mathf.Abs(difference) < _fastSwipeThresholdMaxLimit) {
            if (difference > 0) {
                NextScreen();
            } else {
                PreviousScreen();
            }
        } else {
            LerpToPage(GetNearestPage());
        }
        _dragging = false;
    }
  public void OnDrag(PointerEventData aEventData) {
        if (!_dragging) {
            _dragging = true;
            _timeStamp = Time.unscaledTime;
            _startPosition = _container.anchoredPosition;
        } else {
            if (_showPageSelection) {
                SetPageSelection(GetNearestPage());
            }
        }
    }
}
```

G. Skrip Program Halaman Simulator

No.	Fungsi	Skrip Program

1.	Bagian Voltmeter	`using System.Collections;`
		`using System.Collections.Generic;`
		`using UnityEngine;`
		`using UnityEngine.UI;`
		
		`public class Voltmeter : MonoBehaviour`
		`{`
		`Animator needle;`
		`public Button option1, option2, option3, simulation;`
		`public GameObject panelprotect, text1, text2, image0, image4, image8;`
		
		`void Start()`
		`{needle = GameObject.Find("Needle").GetComponent<Animator>();}`
		`public void Simulation()`
		`{ if (option1.interactable == true && option2.interactable == true && option3.interactable == true) panelprotect.SetActive(true);`
		`else if (option1.interactable == false) { needle.SetBool("4V", true); text1.SetActive(true); image4.SetActive(true); }`
		`else if (option2.interactable == false) { needle.SetBool("4V", true); text1.SetActive(true); image4.SetActive(true); }`
		`else if (option3.interactable == false) { needle.SetBool("8V", true); text2.SetActive(true); image8.SetActive(true); }`
		`}`
		`public void advice()`
		`{ if (`
		`option1.interactable == false && simulation == true && option2.interactable == false ||`

		option1.interactable == false && simulation == true && option3.interactable == false || option2.interactable == false && simulation == true && option1.interactable == false || option2.interactable == false && simulation == true && option3.interactable == false || option3.interactable == false && simulation == true && option1.interactable == false || option3.interactable == false && simulation == true && option2.interactable == false)
		{panelprotect.SetActive(true);
		if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
		{panelprotect.SetActive(false);}}
		}
		public void zoom()
		{image0.SetActive (true);}
		public void Reset()
		{ option1.interactable = true;
		option2.interactable = true;
		option3.interactable = true;
		needle.SetBool("4V", false);
		needle.SetBool("8V", false);
		image0.SetActive(false);
		image4.SetActive(false);
		image8.SetActive(false);
		}
		}

2.	Bagian Amperemeter	using System.Collections;
		using System.Collections.Generic;
		using UnityEngine;
		using UnityEngine.UI;
		
		public class Ammeter : MonoBehaviour
		{
		Animator Needle;
		public Button option1, option2, option3, simulation;
		public GameObject panelprotect, text1, text2, text3,image0, image067, image13, image2;
		
		void Start()
		{ Needle = GameObject.Find("Needle").GetComponent<Animator>();}
		
		public void Simulation()
		{ if (option1.interactable == true && option2.interactable == true && option3.interactable == true) panelprotect.SetActive(true);
		else if (option1.interactable == false) { Needle.SetBool("0,67A", true); text1.SetActive(true); image067.SetActive(true); }
		else if (option2.interactable == false) { Needle.SetBool("1,3A", true); text2.SetActive(true); image13.SetActive(true); }
		else if (option3.interactable == false) { Needle.SetBool("2A", true); text3.SetActive(true); image2.SetActive(true); }}
		public void advice()
		{
		if (
		option1.interactable == false && simulation == true && option2.interactable == false ||
		option1.interactable == false && simulation == true && option3.interactable == false ||
		option2.interactable == false && simulation == true && option1.interactable == false ||
		option2.interactable == false && simulation == true && option3.interactable == false ||

		option3.interactable == false && simulation == true && option1.interactable == false ||
		option3.interactable == false && simulation == true && option2.interactable == false
		)
		{panelprotect.SetActive(true);
		if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
		{panelprotect.SetActive(false);}}
		}
		
		public void zoom()
		{image0.SetActive(true);}
		
		public void Riset()
		{ option1.interactable = true;
		option2.interactable = true;
		option3.interactable = true;
		Needle.SetBool("0,67A", false);
		Needle.SetBool("1,3A", false);
		Needle.SetBool("2A", false);
		image0.SetActive(false);
		image067.SetActive(false);
		image13.SetActive(false);
		image2.SetActive(false);}
		}

3.	Bagian Ohmmeter	using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI; public class Ohmmeter : MonoBehaviour { Animator needle; public Button Option1, Option2, Option3, Option4, Scale1, Scale2, Scale3, Simulation; public GameObject paneladvice, panelprotect, text1, text2, text3, text4, image0, image6K, image30K,image250K, image500K; void Start() {needle = GameObject.Find("Needle").GetComponent<Animator>();} public void simulation() { if (Option1.interactable == true && Option2.interactable == true && Option3.interactable == true && Option4.interactable == true) panelprotect.SetActive(true); else if (Option1.interactable == false && Scale1.interactable == false) { needle.SetBool("6K", true); text1.SetActive(true); image6K.SetActive(true); } else if (Option2.interactable == false && Scale2.interactable == false) { needle.SetBool("30K", true); text2.SetActive(true); image30K.SetActive(true); } else if (Option3.interactable == false && Scale3.interactable == false) { needle.SetBool("250K", true); text3.SetActive(true); image250K.SetActive(true); } else if (Option4.interactable == false && Scale3.interactable == false) { needle.SetBool("500K", true); text4.SetActive(true); image500K.SetActive(true); } else if (Option1.interactable == false || Option2.interactable == false || Option3.interactable == false || Option4.interactable == false || Scale1.interactable == false || Scale2.interactable == false || Scale3.interactable == false || Option1.interactable == false && Scale2.interactable == false || Option1.interactable == false && Scale3.interactable == false || Option2.interactable == false && Scale1.interactable == false || Option2.interactable == false && Scale3.interactable == false ||

```
                Option3.interactable == false &&
Scale1.interactable == false || Option3.interactable == false
&& Scale2.interactable == false ||
                Option4.interactable == false &&
Scale1.interactable == false || Option4.interactable == false
&& Scale2.interactable == false)
        {   paneladvice.SetActive(true);
            StartCoroutine(paneldelay());
            panelprotect.SetActive(true);}
    }
    public void advice()
    {if (
            Option1.interactable == false &&
Option2.interactable == false ||
            Option1.interactable == false &&
Option3.interactable == false ||
            Option1.interactable == false &&
Option4.interactable == false ||
            Option2.interactable == false &&
Option1.interactable == false ||
            Option2.interactable == false &&
Option3.interactable == false ||
            Option2.interactable == false &&
Option4.interactable == false ||
            Option3.interactable == false &&
Option2.interactable == false ||
            Option3.interactable == false &&
Option1.interactable == false ||
            Option3.interactable == false &&
Option4.interactable == false ||
            Option4.interactable == false &&
Option2.interactable == false ||
            Option4.interactable == false &&
Option3.interactable == false ||
            Option4.interactable == false &&
Option1.interactable == false ||
            Scale1.interactable == false && Scale2.interactable
== false ||
            Scale1.interactable == false && Scale3.interactable
== false ||
            Scale2.interactable == false && Scale1.interactable
== false ||
            Scale2.interactable == false && Scale3.interactable
== false ||
            Scale3.interactable == false && Scale1.interactable
== false ||
            Scale3.interactable == false && Scale2.interactable
== false ||
            Scale1.interactable == false &&
Option1.interactable == false && Simulation == true &&
Option2.interactable == false ||
            Scale1.interactable == false &&
Option1.interactable == false && Simulation == true &&
Option3.interactable == false ||
            Scale1.interactable == false &&
Option1.interactable == false && Simulation == true &&
Option4.interactable == false ||
            Scale2.interactable == false &&
Option2.interactable == false && Simulation == true &&
Option1.interactable == false ||
            Scale2.interactable == false &&
Option2.interactable == false && Simulation == true &&
Option3.interactable == false ||
            Scale2.interactable == false &&
Option2.interactable == false && Simulation == true &&
Option4.interactable == false ||
```

		Scale3.interactable == false &&
		Option3.interactable == false && Simulation == true &&
		Option1.interactable == false ||
		Scale3.interactable == false &&
		Option3.interactable == false && Simulation == true &&
		Option2.interactable == false ||
		Scale3.interactable == false &&
		Option3.interactable == false && Simulation == true &&
		Option4.interactable == false ||
		Scale3.interactable == false &&
		Option4.interactable == false && Simulation == true &&
		Option1.interactable == false ||
		Scale3.interactable == false &&
		Option4.interactable == false && Simulation == true &&
		Option2.interactable == false ||
		Scale3.interactable == false &&
		Option4.interactable == false && Simulation == true &&
		Option3.interactable == false
		)
		{
		panelprotect.SetActive(true);
		paneladvice.SetActive(true);
		if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
		{
		panelprotect.SetActive(false);
		}
		}
		}
		public void zoom()
		{
		image0.SetActive(true);
		}
		
		public void reset()
		{
		Option1.interactable = true;
		Option2.interactable = true;
		Option3.interactable = true;
		Option4.interactable = true;
		needle.SetBool("6K", false);
		needle.SetBool("30K", false);
		needle.SetBool("500K", false);
		needle.SetBool("250K", false);
		image0.SetActive(false);
		image6K.SetActive(false);
		image30K.SetActive(false);
		image250K.SetActive(false);
		image500K.SetActive(false);
		}
		
		IEnumerator paneldelay ()
		{
		yield return new WaitForSeconds(2);
		paneladvice.SetActive(false);
		}
		}

4.	Bagian Wattmeter	using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI; public class Wattmeter : MonoBehaviour { Animator Needle; public Button option1, option2, option3, option4, option5, simulation; public GameObject image1, image2, image3, image4, image5, panelprotect, text1, text2, text3, text4, text5;

```
    void Start()
    {
        Needle =
GameObject.Find("Needle").GetComponent<Animator>();
    }
    public void Simulation()
    {
        if (option1.interactable == true &&
option2.interactable == true && option3.interactable == true &&
option4.interactable == true && option5.interactable == true)
panelprotect.SetActive(true);
        else if (option1.interactable == false) {
Needle.SetBool("1", true);
image1.SetActive(true);text1.SetActive(true); }
        else if (option2.interactable == false) {
Needle.SetBool("2", true); image2.SetActive(true);
text2.SetActive(true); }
        else if (option3.interactable == false) {
Needle.SetBool("3", true); image3.SetActive(true);
text3.SetActive(true); }
        else if (option4.interactable == false) {
Needle.SetBool("4", true); image4.SetActive(true);
text4.SetActive(true); }
        else if (option5.interactable == false) {
Needle.SetBool("5", true); image5.SetActive(true);
text5.SetActive(true); }
    }
    public void advice()
    {
        if (
             option1.interactable == false && simulation ==
true && option2.interactable == false ||
             option1.interactable == false && simulation ==
true && option3.interactable == false ||
             option1.interactable == false && simulation ==
true && option4.interactable == false ||
             option1.interactable == false && simulation ==
true && option5.interactable == false ||
             option2.interactable == false && simulation ==
true && option1.interactable == false ||
             option2.interactable == false && simulation ==
true && option3.interactable == false ||
             option2.interactable == false && simulation ==
true && option4.interactable == false ||
             option2.interactable == false && simulation ==
true && option5.interactable == false ||
             option3.interactable == false && simulation ==
true && option1.interactable == false ||
             option3.interactable == false && simulation ==
true && option2.interactable == false ||
             option3.interactable == false && simulation ==
true && option4.interactable == false ||
             option3.interactable == false && simulation ==
true && option5.interactable == false ||
             option4.interactable == false && simulation ==
true && option1.interactable == false ||
             option4.interactable == false && simulation ==
true && option2.interactable == false ||
             option4.interactable == false && simulation ==
true && option3.interactable == false ||
             option4.interactable == false && simulation ==
true && option5.interactable == false ||
             option5.interactable == false && simulation ==
true && option1.interactable == false ||
             option5.interactable == false && simulation ==
true && option2.interactable == false ||
             option5.interactable == false && simulation ==
true && option3.interactable == false ||
```

		option5.interactable == false && simulation == true && option4.interactable == false
		)
		{
		panelprotect.SetActive(true);
		}
		}
		public void Riset ()
		{
		option1.interactable = true;
		option2.interactable = true;
		option3.interactable = true;
		option4.interactable = true;
		option5.interactable = true;
		Needle.SetBool("1", false);
		Needle.SetBool("2", false);
		Needle.SetBool("3", false);
		Needle.SetBool("4", false);
		Needle.SetBool("5", false);
		}
		}

5.	Tombol *back*, kembali ke halaman utama	using System.Collections;
		using System.Collections.Generic;
		using UnityEngine;
		using UnityEngine.SceneManagement;
		using UnityEngine.UI;
		
		public class BackScene : MonoBehaviour
		{
		public int tujuan;
		public Button back1;
		void Update()
		{
		if(Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
		{
		SceneManager.LoadScene(tujuan);
		}
		}
		public void back()
		{
		if (back1.interactable == true)
		{
		SceneManager.LoadScene(tujuan);
		}
		}
		}

H. Skrip Program Halaman Kuis

No.	Fungsi	Skrip Program

1.	Panel Proteksi	using System.Collections;
		using System.Collections.Generic;
		using UnityEngine;
		using UnityEngine.UI;
		
		public class KuisPanelProtect : MonoBehaviour
		{
		public GameObject panelprotect, panelprotectb;
		public Button t1, t2, t3, t4, t5, t6, t7, t8, j1, j2, j3, j4, j5, j6, j7, j8;
		// bool syarat;
		void Start()
		{
		// syarat = true;
		panelprotect.SetActive(false);
		panelprotectb.SetActive(false);
		}

		void Update()
		{
		t1.onClick.AddListener(tanya);
		t2.onClick.AddListener(tanya);
		t3.onClick.AddListener(tanya);
		t4.onClick.AddListener(tanya);
		t5.onClick.AddListener(tanya);
		t6.onClick.AddListener(tanya);
		t7.onClick.AddListener(tanya);
		t8.onClick.AddListener(tanya);
		j1.onClick.AddListener(jawab);
		j2.onClick.AddListener(jawab);
		j3.onClick.AddListener(jawab);
		j4.onClick.AddListener(jawab);
		j5.onClick.AddListener(jawab);
		j6.onClick.AddListener(jawab);
		j7.onClick.AddListener(jawab);
		j8.onClick.AddListener(jawab);
		}
		public void tanya()
		{
		panelprotect.SetActive(true);
		panelprotectb.SetActive(false);
		}
		public void jawab()
		{
		panelprotect.SetActive(false);
		panelprotectb.SetActive(true);
		}
		}

2.	Skor	using System;
		using System.Collections;
		using System.Collections.Generic;
		using UnityEngine;
		using UnityEngine.UI;
		
		public class Score : MonoBehaviour
		
		{
		public int score1,score2;
		Text Benar;
		Text Salah;
		
		bool ta1, ta2, ta3, ta4, ta5, ta6, ta7, ta8, ja1, ja2, ja3, ja4, ja5, ja6, ja7, ja8;
		
		private void Start()
		{
		Benar = GameObject.Find("Benar").GetComponent<Text>();
		Salah = GameObject.Find("Salah").GetComponent<Text>();
		}
		void Update()
		{
		Benar.text = score1.ToString();
		Salah.text = score2.ToString();
		
		if (ta1 == true && ja1 == true) benar();
		else if
		(
		ta1 == true && ja2 == true|| ta1 == true && ja3 == true|| ta1 == true && ja4 == true|| ta1 == true && ja5 == true|| ta1 == true && ja6 == true|| ta1 == true && ja7 == true|| ta1 == true && ja8 == true
		)
		salah();
		
		if (ta2 == true && ja2 == true) benar();
		else if

```
            (
            ta2 == true && ja1 == true || ta2 == true && ja3 ==
true || ta2 == true && ja4 == true || ta2 == true && ja5 == true
|| ta2 == true && ja6 == true || ta2 == true && ja7 == true ||
ta2 == true && ja8 == true
            )
            salah();

        if (ta3 == true && ja3 == true) benar();
        else if
            (
            ta3 == true && ja1 == true || ta3 == true && ja2 ==
true || ta3 == true && ja4 == true || ta3 == true && ja5 == true
|| ta3 == true && ja6 == true || ta3 == true && ja7 == true ||
ta3 == true && ja8 == true
            )
            salah();

        if (ta4 == true && ja4 == true) benar();
        else if
            (
            ta4 == true && ja1 == true || ta4 == true && ja2 ==
true || ta4 == true && ja3 == true || ta4 == true && ja5 == true
|| ta4 == true && ja6 == true || ta4 == true && ja7 == true ||
ta4 == true && ja8 == true
            )
            salah();

        if (ta5 == true && ja5 == true) benar();
        else if
            (
            ta5 == true && ja1 == true || ta5 == true && ja2 ==
true || ta5 == true && ja3 == true || ta5 == true && ja4 == true
|| ta5 == true && ja6 == true || ta5 == true && ja7 == true ||
ta5 == true && ja8 == true
            )
            salah();

        if (ta6 == true && ja6 == true) benar();
        else if
            (
            ta6 == true && ja1 == true || ta6 == true && ja2 ==
true || ta6 == true && ja3 == true || ta6 == true && ja4 == true
|| ta6 == true && ja5 == true || ta6 == true && ja7 == true ||
ta6 == true && ja8 == true
            )
            salah();

        if (ta7 == true && ja7 == true) benar();
        else if
            (
            ta7 == true && ja1 == true || ta7 == true && ja2 ==
true || ta7 == true && ja3 == true || ta7 == true && ja4 == true
|| ta7 == true && ja5 == true || ta7 == true && ja6 == true ||
ta7 == true && ja8 == true
            )
            salah();

        if (ta8 == true && ja8 == true) benar();
        else if
            (
            ta8 == true && ja1 == true || ta8 == true && ja2 ==
true || ta8 == true && ja3 == true || ta8 == true && ja4 == true
|| ta8 == true && ja5 == true || ta8 == true && ja6 == true ||
ta8 == true && ja7 == true
            )
            salah();
    }
```

		public void benar()
		{
		score1++;
		ta1 = false;
		ta2 = false;
		ta3 = false;
		ta4 = false;
		ta5 = false;
		ta6 = false;
		ta7 = false;
		ta8 = false;
		ja1 = false;
		ja2 = false;
		ja3 = false;
		ja4 = false;
		ja5 = false;
		ja6 = false;
		ja7 = false;
		ja8 = false;
		}
		public void salah()
		{
		score2++;
		ta1 = false;
		ta2 = false;
		ta3 = false;
		ta4 = false;
		ta5 = false;
		ta6 = false;
		ta7 = false;
		ta8 = false;
		ja1 = false;
		ja2 = false;
		ja3 = false;
		ja4 = false;
		ja5 = false;
		ja6 = false;
		ja7 = false;
		ja8 = false;
		}
		public void tb1() { ta1 = true; }
		public void tb2() { ta2 = true; }
		public void tb3() { ta3 = true; }
		public void tb4() { ta4 = true; }
		public void tb5() { ta5 = true; }
		public void tb6() { ta6 = true; }
		public void tb7() { ta7 = true; }
		public void tb8() { ta8 = true; }
		public void jb1() { ja1 = true; }
		public void jb2() { ja2 = true; }
		public void jb3() { ja3 = true; }
		public void jb4() { ja4 = true; }
		public void jb5() { ja5 = true; }
		public void jb6() { ja6 = true; }
		public void jb7() { ja7 = true; }
		public void jb8() { ja8 = true; }
		public void riset()
		{
		score1 = 0;
		score2 = 0;
		}
		}

3.	Reset	using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.UI; public class ScoreAdviceReset : MonoBehaviour

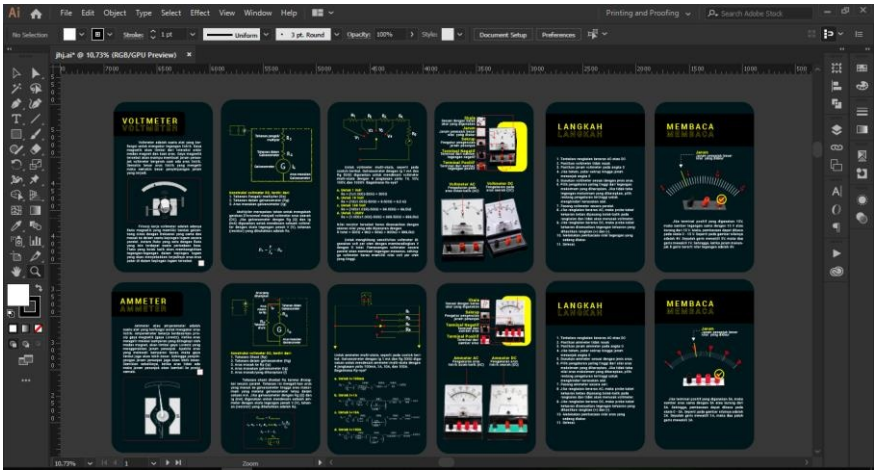
		{
		public GameObject panel;
		public Button t1, t2, t3, t4, t5, t6, t7, t8, j1, j2, j3, j4, j5, j6, j7, j8;
		bool syarat;
		Text Benar, BenarUy;
		void Start()
		{
		syarat = true;
		Benar = GameObject.Find("Benar").GetComponent<Text>();
		}
		void Update()
		{
		if (t1.interactable == false && t2.interactable == false && t3.interactable == false && t4.interactable == false &&
		t5.interactable == false && t6.interactable == false && t7.interactable == false && t8.interactable == false &&
		j1.interactable == false && j2.interactable == false && j3.interactable == false && j4.interactable == false &&
		j5.interactable == false && j6.interactable == false && j7.interactable == false && j8.interactable == false && syarat == true)
		{
		panel.SetActive(true);
		BenarUy = GameObject.Find("BenarUy").GetComponent<Text>();
		BenarUy.text = Benar.text;
		}
		}
		
		public void Ya ()
		{
		panel.SetActive(false);
		syarat = true;
		t1.interactable = true;
		t2.interactable = true;
		t3.interactable = true;
		t4.interactable = true;
		t5.interactable = true;
		t6.interactable = true;
		t7.interactable = true;
		t8.interactable = true;
		j1.interactable = true;
		j2.interactable = true;
		j3.interactable = true;
		j4.interactable = true;
		j5.interactable = true;
		j6.interactable = true;
		j7.interactable = true;
		j8.interactable = true;
		}
		public void Tidak()
		{
		panel.SetActive(false);
		syarat = false;
		}
		}

4.	Keluar Panel	using System.Collections; using System.Collections.Generic; using UnityEngine; using UnityEngine.SceneManagement; using UnityEngine.UI; public class EscapeToPanel : MonoBehaviour { public GameObject panel1; public Button back1; void Update()

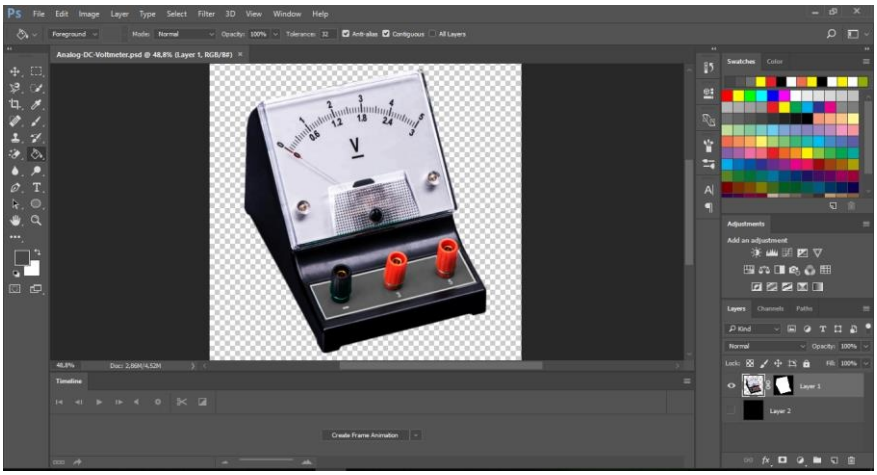
```
    {
        if (panel1.activeSelf == true)
        {
            if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
            {
                panel1.SetActive(false);
            }
        }
        else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
            panel1.SetActive(true);
        }
    }

    public void back()
    {
        if(back1.interactable==true)
        {
            panel1.SetActive(true);
        }
    }
    public void tujuan(int scene)
      {
        SceneManager.LoadScene(scene);
      }

}
```

I. Gambar Pembuatan *Wireframe*

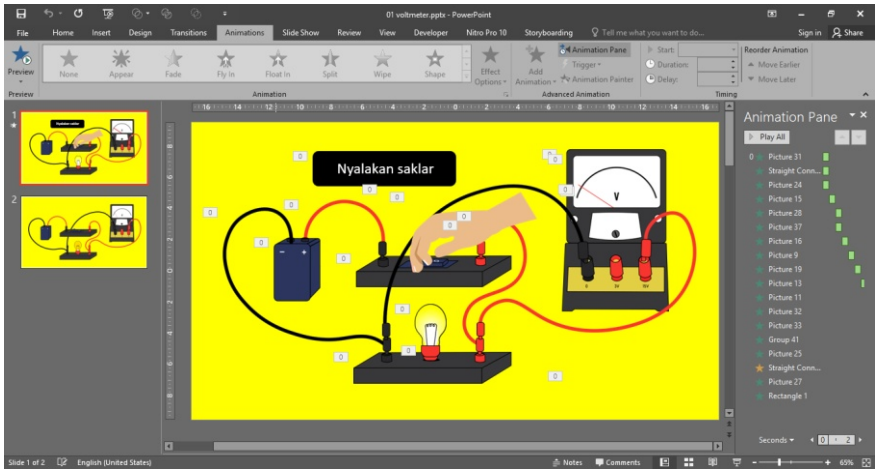
J. Gambar Desain Materi



K. Gambar Edit Gambar



L. Gambar Pembuatan Video Animasi



M. Gambar Penerapan Aset

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

A. Kisi-kisi Instrumen
B. Lembar Observasi dan Wawancara
C. Angket Blackbox
D. Angket Ahli Materi
E. Angket Ahli Media
F. Angket Respon Siswa
G. Instrumen Tes

KISI-KISI INSTRUMEN

A. Kisi-kisi Lembar Observasi

No.	Tinjauan	Indikator	Nomor Butir	Jumlah butir
1.	Administrasi pembelajaran	RPP	1	1
		Silabus	2	1
2.	Proses pembelajaran	Memulai pembelajaran	1	1
		Motivasi pembelajaran	2	1
		Metode pembelajaran	3	1
		Penyampaian materi	4	1
		Alokasi waktu	5	1
		Penguasaan kelas	6	1
		Penggunaan meida pembelajaran	7	1
		Evaluasi pembelajaran	8	1
3.	Perilaku siswa	Perilaku dalam kelas	1	1
		Penerimaan materi pembelajaran	2	1
		Kelengkapan pembelajaran	3	1
			Total	**13**

Referensi: Lee dan Owens (2004)

B. Kisi-kisi Lembar Wawancara

No.	Tinjauan	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Pelaksanaan proses pembelajaran	Penggunaan administrasi pembelajaran	1	1
		Pemilihan metode pembelajaran	2	1
2.	Penggunaan Media Pembelajaran	Media pembelejaran yang digunakan	1-2	2
		Penggunaan *mobile learning*	4-5	2
			Total	**6**

Referensi: Lee dan Owens (2004)

C. Kisi-kisi Instrumen *Black Box Testing*

No.	Aspek	Dimensi	Indikator	Deskripsi	Nomor Butir	Jumlah Butir
1.	Kesesuaian Fungsi	Fungsi navigasi	Navigasi menu	Tombol aplikasi mengarah *splash screen,* tombol aplikasi menuju menu utama, tombol tentang aplikasi, dan tombol *back*	1-4	4
			Navigasi submenu	**Materi** berupa materi, *swipe,* dan gulir	5-7	3
				Video berupa video, tombol *play,*tombol *paus,* tombol stop, dan *slider bar*	8-12	5
				Simulator berupa simulator, tombol reset, tombol info, tombol pilih rangkaian, tombol simulasikan, dan tombol *back*	13-18	6
				Kuis berupa kuis, tombol pertanyaan, tombol jawaban, skor benar atau salah, tombol reset, tombol *back*	19-24	6
2.	Antarmuka	Interaksi	Kesesuaian interaksi	Tombol *home,* tombol *next*, dan tombol *previous*	1-3	3
		Visual	Kesesuaian visualisasi	Indikator, kabel, jarum, skor benar, skor salah, panel gambar karakter orang membawa papan, dan reset kuis	4-10	7
					TOTAL	**30**

Referensi : Presman (2010); Natasya (2018)

D. Kisi-kisi Instrumen *Alpha Testing* Ahli Materi

No.	Aspek	Dimensi	Indikator	Deskripsi	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Desain Materi	Kesesuaian	Kesesuaian materi	1. Terhadap tujuan pembelajaran 2. Topik penggunaan alat ukur listrik analog	1-2	2
			Tingkat pemahaman siswa	Materi : 1. Voltmeter 2. Amperemeter 3. Ohmmeter 4. Wattmeter	3-6	4
		Penyajian	Penyajian terstruktur	Materi : 1. Voltmeter 2. Amperemeter 3. Ohmmeter 4. Wattmeter	7-10	4
			Kebenaran	Istilah dan gambar materi 1. Voltmeter	11-14	4

No.	Aspek	Dimensi	Indikator	Deskripsi	Nomor Butir	Jumlah Butir
				2. Amperemeter 3. Ohmmeter 4. Wattmeter		
			Secara keseluruhan	1. Penggunaan bahasa baku 2. Kepadatan dan kejelasan kalimat 3. Penggunaan istilah dan frasa konsisten 4. Penggunaan referensi 5. Kesesuaian latihan soal	15-19	5
2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Kelengkapan	Kelengkapan Identitas	1. Satuan pendidikanjurusan 2. Mata pelajaran 3. Kelas/semester 4. Materi pembelajaran 5. Alokasi waktu	1	1
			Kelengkapan Perangkat Pembelajaran	1. Kompetensi inti 2. Kompetensi dasar 3. Indikator pencapaian kompetensi 4. Tujuan pembelajaran 5. Materi pembelajaran 6. Pendekatan, model, dan strategi pembelajaran	2--3	2
			Kelengkapan Kegiatan Pembelajaran	1. Pendahuluan 2. Inti 3. Penutup	4-6	3
			Kelengkapan Penilaian dan Media	1. Lembar penilaian 2. *Handout* dan LKPD 3. Buku panduan pengoperasian	7-9	3
					TOTAL	**28**

Referensi: Mujono (2010); panduan penyusunan RPP K13 revisi 2017

E. Kisi-kisi Instrumen *Alpha Testing* Ahli Media

No.	Aspek	Dimensi	Indikator	Deskripsi	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Kesesuaian ISO 25010	Fungsionalitas	Proses memulai aplikasi	1. *Splash screen* 2. Menu utama	1-2	2
			Kesesuaian fungsi	1. Kesesuaian fungsi tombol 2. Kesesuaian fungsi geser *(swipe)* 3. Kesesuaian fungsi tombol *back* pada sistem bawaan	3-5	3
		Efesiensi kerja	Fleksibilitas	1. Fleksibilitas penggunaan aplikasi pada resolusi layar berbeda 2. Pemasangan aplikasi pada sistem	6-7	2
			Respon sistem	1. Respon proses memulai aplikasi 2. Respon perpindahan halaman 3. Respon video 4. Respon kesalahan 5. Respon aplikasi terhadap penggunaan aplikasi lain secara bergantian	8-12	5
2	Kesesuaian UI/UX	*User Interface (UI)*	Visualisasi	1. Pemilihan *tone* warna menu 2. Pemilihan *tone* warna submenu 3. Tata letak submanu materi 4. Tata letak submenu video 5. Tata letak submenu simulator 6. Tata letak submenu kuis 7. Jenis, ukuran, dan warna huruf 8. Kualitas gambar 9. Kualitas video	1-9	9
			Konten	1. Diksi dan bahasa 2. Informatif	10-12	3
		User Experience (UX)	Kegunaan	1. Operasional penggunaan aplikasi 2. Desain ikon mudah dipahami atau tidak 3. Konten mudah dipelajari atau tidak	13	1
			Desain Interaksi	1. Penggunaan tombol *back* bawaan sistem sesuai atau tidak dengan kebiasaan pengguna 2. Fungsi sentuh layar di luar tampilan *pop up* (kotak dialog) yang muncul, akan menonaktifkan *pop up* tersebut. Penggunaan fungsi tersebut sesuai atau tidak dengan kebiasaan pengguna.	14	1
					TOTAL	**26**

Referensi : ISO 25010; Natasya (2018); Presman(2010); Garret (2010)

F. Kisi-kisi Instrumen *Beta Testing* Siswa

No.	Aspek	Dimensi	Indikator	Deskripsi	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Kegunaan Aplikasi	Operasional	Kemudahsan	1. Pengoperasian 2. Kegiatan pembelajaran 3. Materi 4. Video animasi 5. Simulator 6. Kuis	1-6	6
		Kesesuaian	Secara keseluruann	1. Fungsi tombol 2. Respon aplikasi 3. Respon aplikasi saat digunakan bergantian dengan aplikasi lain 4. Pemahaman siswa	7-10	4
2	Tampilan Aplikasi	Visualisasi	Kesesuaian Visual	1. Tata letak 2. Gambar dan ikon 3. Kualitas gambar 4. Teks atau tulisan 5. Materi 6. Video menarik/tidak 7. Video dapat diputar 8. Simulator menarik/tidak 9. Penggunaan simulator 10. Kuis menarik/tidak	1-10	
					TOTAL	**20**

Referensi: Natasya (2018); Presman(2010); Garret (2010)

G. Kisi-kisi Instrumen Tes

No.	Kompetensi Dasar	Dimensi	Indikator	Deskripsi	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Penggunaan alat ukur listrik analog	Pengertian dan fungsi	Pengertian	1. Istilah umum 2. Istilah kesalahan 3. Komponen 4. Asas	1-4	4
			Fungsi	Voltmeter, amperemeter, ohmmeter, atau wattmeter	5-6	2
		Bagian secara umum Penggunaan	Jenis komponen	1. Jenis skala 2. Jenis jarum	7-8	2
			Voltmeter, Amperemeter, Ohmmeter, dan Wattmeter	1. Prinsip kerja	9	1
				2. Konstruksi	10	1
				3. Penskalaan	11-13	3
				4. Bagian-bagian	14-17	4
				5. Pemasangan	18-20	3
				6. Pembacaan	21-22	2
				7. Aplikatif perhitungan	23-30	8
					TOTAL	**30**

Referensi: Suryatmo (2008); Waluyati, Santoso, dan Rochayati (2008)

Lembar Observasi

No	Tinjauan	Indikator	Deskripsi Hasil Observasi
1.	Administrasi Pembelajaran	RPP	
		Silabus	
2.	Proses Pembelajaran	Memulai pembelajaran	
		Motivasi pembelajaran	
		Model pembelajaran	
		Penyampaian materi	
		Alokasi waktu	
		Penguasaan kelas	
		Penggunaan media	
		Evaluasi pembelajaran	
3.	Siswa	Perilaku dalam kelas	
		Penerimaan materi pembelajaran	
		Kelengkapan pembelajaran	
		Penggunaan *smartphone*	
		Jumlah siswa	
No	**Tinjauan**	**Indikator**	**Deskripsi Hasil Observasi**
1.	Administrasi Pembelajaran	RPP	
		Silabus	
2.	Proses Pembelajaran	Memulai pembelajaran	
		Motivasi pembelajaran	
		Model pembelajaran	
		Penyampaian materi	
		Alokasi waktu	
		Penguasaan kelas	
		Penggunaan media	
		Evaluasi pembelajaran	
3.	Siswa	Perilaku dalam kelas	
		Penerimaan materi pembelajaran	
		Kelengkapan pembelajaran	
		Penggunaan *smartphone*	
		Jumlah siswa	

Lembar Wawancara

No	Tinjauan	Indikator	Pertanyaan
1.	Pelaksanaan proses pembelajaran	Penggunaan administrasi pembelajaran	Bagaimanakah penggunaan administrasi pembelajaran di SMKN 1 Pundong seperti kurikulum, silabus, dan RPP?
		Pemilihan strategi pembelajaran	Strategi pembelajaran apa yang biasa diapakai di jurusan TAV pada saat teori ataupun praktik?
		Materi pelajaran yang kurang dimengerti siswa	Materi apa yang belum terlalu dipahami oleh siswa?
2.	Penggunaan Media Pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan	Bagaimanakah penggunaan media ataupun media pembelajaran di SMKN 1 Pundong?
		Penggunaan *mobile learning*	Apakah mata pelajaran TAV pernah menggunakan *mobile learning* dalam pembelajaran?
			Mobile learning seperti apakah yang ingin dikembangkan untuk membantu siswa ataupun dalam membantu proses pembelajaran?

C. Angket *Black Box*

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : .....

Instansi/lembaga : .....

Merk HP/Rasio : .....

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : aspek kesesuaian fungsi dan antarmuka.

3 Berilah tanda centang (☑) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Contoh:

No	Prosedur	Tampilan	Sesuai	Tidak
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	Muncul *splash screen*	☑	☐

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (☑) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Tampilan	Sesuai	Tidak
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	Muncul *splash screen*	=☑	☑

A. Aspek Kesesuaian Fungsi

No	Prosedur	Hasil Tampilan	Sesuai	Tidak
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	Muncul *splash screen*	◯	◯
2	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	Muncul menu utama aplikasi	◯	◯
3	Menyentuh tombol tentang aplikasi pada menu utama	Muncul *pop up* menu tentang aplikasi	◯	◯
4	Menyentuh tombol *back* pada menu utama	Muncul *pop up* keluar aplikasi	◯	◯
5	Menyentuh tombol materi pada menu utama	Muncul *pop up* submenu voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter	◯	◯
6	Menggeser *(swipe)* materi ke kanan ataupun ke kiri pada submenu materi	Materi bergeser menuju materi selanjutnya ataupun sebelumnya	◯	◯
7	Menyentuh tombol gulir kanan pada submenu	Materi bergeser menuju materi selanjutnya	◯	◯
8	Menyentuh tombol gulir kiri pada submenu materi	Materi bergeser menuju sebelumnya	◯	◯
9	Menyentuh tombol video pada menu utama	Muncul *pop up* submenu voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter	◯	◯
10	Menyentuh tombol *play* pada submenu video	Memutar video	◯	◯
11	Menyentuh tombol *pause* pada submenu video	Menjeda video	◯	◯
12	Menyentuh tombol *stop* pada submenu video	Video berhenti dan dipulihkan pada kondisi awal	◯	◯
13	Menggeser *slider bar* pada submenu video	Memposisikan video pada waktu putar yang diinginkan	◯	◯
14	Menyentuh tombol simulator pada menu utama	Muncul *pop up* submenu voltmeter, amperemeter,	◯	◯

No	Prosedur	Hasil Tampilan	Sesuai	Tidak
		ohmmeter, dan wattmeter		
15	Menyentuh tombol reset pada submenu simulator	Memulihkan pada kondisi awal	◌	◌
16	Menyentuh tombol info pada submenu simulator	Menampilkan *pop up* keterangan info	◌	◌
17	Menyentuh tombol pilih rangkaian pada submenu simulator bagian voltmeter dan amperemeter	Menampilkan kabel penghubung	◌	◌
18	Menyentuh tombol simulasikan pada submenu materi	Muncul *pop up* menyarankan untuk memuat ulang *(reset)*	◌	◌
19	Menyentuh tombol *back* pada submenu materi	Kembali pada menu utama	◌	◌
20	Menyentuh tombol kuis	Muncul *pop up* submenu voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter	◌	◌
21	Menyentuh tombol pertanyaan	Tombol berubah warna dan tombol pertanyaan lain tidak bisa dipilih	◌	◌
22	Menyentuh tombol jawaban	Tombol berubah warna dan tombol jawaban lain tidak bisa dipilih	◌	◌
23	Menyentuh tombol jawaban setelah tombol pertanyaan	Jika keduanya pasangan skor benar *counting* atau jika bukan skor salah *counting*	◌	◌
24	Menyentuh tombol oke pada *pop up* yang muncul setelah tombol pertanyaan dan jawaban terpilih semua	Memulihkan *(reset)* pada kondisi awal	◌	◌
25	Menyentuh tombol *back* pada submenu kuis	Memunculkan *pop up* dengan pilihan tombol main dan keluar	◌	◌

B. Aspek Antarmuka

No	Prosedur	Hasil Tampilan	Sesuai	Tidak
1.	Menyetuh tombol *home*	Tampil halaman utama	◌	◌
2.	Menyentuh tombol gulir kanan *(next)* pada submenu materi	Tampil materi setelahnya	◌	◌
3.	Menyentuh tombol gulir kiri *(previous)* pada submenu materi	Tampil materi sebelumnya	◌	◌
4.	Menyentuh tombol gulir kanan pada submenu materi	Indikator halaman ikut bergeser ke kanan menunjukkan posisi halaman	◌	◌
5.	Menyentuh salah satu tombol rangkaian pada submenu simulator voltmeter	Muncul kabel hitam dan merah dari voltmeter	◌	◌
6.	Menyentuh salah satu tombol rangkaian kemudian menekan tombol simulasikan pada sumbenu simulator voltmeter	Jarum penunjuk menyimpang ke kanan	◌	◌
7.	Menyentuh tombol pertanyaan pojok kiri atas dan menyentuh tombol jawaban pojok kiri bawah pada submenu kuis voltmeter	Skor benar menampilkan penambahan angka	◌	◌
8.	Menyentuh tombol pertanyaan pojok kanan atas dan menyentuh tombol jawaban pojok kanan bawah pada submenu kuis voltmeter	Skor salah menampilkan penambahan angka	◌	◌
9.	Menyentuh semua tombol pertanyaan dan jawaban pada submenu kuis	Muncul panel gambar karakter orang membawa papan skor	◌	◌
10.	Menyentuh tombol oke pada panel gambar karakter orang	Memulihkan kuis ke keadaan awal atau	◌	◌

No	Prosedur	Hasil Tampilan	Sesuai	Tidak
	membawa papan skor setelah semua tombol pertanyaan dan jawaban disentuh	tombol pertanyaan dan jawaban kembali aktif		

Yogyakarta, ...

Responden

D. Angket Ahli Materi

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : .....

Instansi/lembaga : .....

Status : ☐ Dosen ☐ Guru

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap materi pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : desain materi dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

3 Berilah tanda centang (✓) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Pilihan jawaban sebagai berikut.

1 : Kurang Layak
2 : Cukup Layak
3 : Layak
4 : Sangat Layak

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	✓ 2 3 4

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	~~1~~ ✓ 3 4

A. Desain Materi

No	Prosedur	Jawaban
1	Materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter sesuai dengan tujuan pembelajaran	① ② ③ ④
2	Materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter sesuai dengan topik penggunaan alat ukur listrik analog	① ② ③ ④
3	Materi voltmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
4	Materi amperemeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
5	Materi ohmmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
6	Materi wattmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
7	Materi voltmeter disajikan secara terstruktur	① ② ③ ④
8	Materi amperemeter disajikan secara terstruktur	① ② ③ ④
9	Materi ohmmeter disajikan seacara terstruktur	① ② ③ ④
10	Materi wattmeter disajikan secara terstruktur	① ② ③ ④
11	Materi voltmeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
12	Materi amperemeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
13	Materi ohmmeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
14	Materi wattmeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
15	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter menggunakan bahasa baku yang sesuai	① ② ③ ④
16	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter disajikan dengan jelas	① ② ③ ④
17	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter memuat istilah yang konsisten	① ② ③ ④
18	Latihan soal yang disusun sesuai dengan tujuan	① ② ③ ④

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Prosedur	Jawaban
1.	Identitas RPP disajikan dengan benar	① ② ③ ④
2.	Penyusunan tujuan pembelajaran pada RPP sesuai dengan Standar Kompetensi (SK)	① ② ③ ④
3.	Penyusunan tujuan pembelajaran pada RPP sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)	① ② ③ ④
4.	Kegiatan pembelajaran berupa kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dijabarkan secara terstruktur	① ② ③ ④
5.	Setiap sintak strategi pembelajaran Jigsaw dijabarkan secara tepat	① ② ③ ④
6.	Sintak strategi pembelajaran memuat 5M (mengamati, mananya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan mengomunikasikan) sesuai dengan pendekatan saintifik	① ② ③ ④
7.	Lembar penilaian disajikan dengan jelas	① ② ③ ④
8.	*Handout* disajikan dengan jelas	① ② ③ ④
9.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disajikan dengan jelas	① ② ③ ④
10.	Buku panduan pengoperasian media disajikan dengan jelas	① ② ③ ④

Setelah dilakukan kajian, materi pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☐ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan/Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, ...

Ahli Materi

E. Angket Ahli Media

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : .....

Instansi/lembaga : .....

Status : ☐ Dosen ☐ Guru

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : kesesuaian ISO 25010 dan UI/UX.

3 Berilah tanda centang (✓) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Pilihan jawaban sebagai berikut.

1 : Kurang Layak
2 : Cukup Layak
3 : Layak
4 : Sangat Layak

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	✓1 2 3 4

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Jawban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	=1 ✓2 3 4

C. Aspek Kesesuaian ISO 25010

No	Prosedur	Jawaban
1	*Splash screen* dapat ditampilkan dengan baik	① ② ③ ④
2	Menu utama dapat ditampilkan dengan baik setelah *splash screen* selesai	① ② ③ ④
3	Setiap tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik	① ② ③ ④
4	Fungsi geser atau *swipe* pada submenu materi dapat dioperasikan dengan baik	① ② ③ ④
5	Fungsi tombol *back* pada sistem bawaan dapat dioperasikan dengan baik	① ② ③ ④
6	Aplikasi dapat menyesuaikan layar perangkat secara fleksibel	① ② ③ ④
7	Pemasangan aplikasi pada sistem dapat dilakukan dengan mudah	① ② ③ ④
8	Saat memulai aplikasi, sistem dapat merespon dengan cepat	① ② ③ ④
9	Saat melakukan perpindahan antarhalaman, aplikasi dapat merespon dengan cepat	① ② ③ ④
10	Saat melakukan pemutaran video pada submenu video, aplikasi dapat merespon dengan cepat	① ② ③ ④
11	Saat pengguna melakukan kesalahan penggunaan tombol pada submenu simulator, aplikasi memunculkan kotak dialog saran melakukan *reset* dengan cepat	① ② ③ ④
12	Saat aplikasi digunakan bergantian dengan aplikasi lain, aplikasi tetap stabil	① ② ③ ④

D. Kesesuaian UI/UX

No	Prosedur	Jawaban
1	Pemilihan warna latar, ikon, ataupun gambar pada **menu utama** baik	① ② ③ ④
2	Pemilihan warna latar, ikon, ataupun gambar pada **submenu** baik	① ② ③ ④
3	Tata letak submenu materi proporsional	① ② ③ ④
4	Tata letak submenu video proporsional	① ② ③ ④
5	Tata letak submenu simulator proporsional	① ② ③ ④
6	Tata letak submenu kuis proporsional	① ② ③ ④
7	Penggunaan jenis, ukuran, dan warna huruf secara keseluruhan pada aplikasi jelas	① ② ③ ④
8	Kualitas gambar yang digunakan pada aplikasi baik	① ② ③ ④
9	Kualitas video yang digunakan pada aplikasi baik	① ② ③ ④

10	Pemilihan bahasa pada **submenu materi** jelas	① ② ③ ④
11	Pemilihan materi pada submenu materi informatif	① ② ③ ④
12	Pemilihan materi pada info submenu simulator infomratif	① ② ③ ④
13	Aplikasi dapat dioperasikan dengan mudah	① ② ③ ④
14	Pemilihan desain ikon, tombol, ataupun gambar jelas	① ② ③ ④

Setelah dilakukan kajian, media pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

☐ Layak digunakan untuk penelitian

☐ Layak digunakan dengan perbaikan

☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan/Saran:

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, ...

Ahli Media

F. Angket Respon Penilaian Siswa

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : .....

Nomor Presensi : .....

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan Saudara untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : aspek kegunaan dan tampilan aplikasi.

3 Berilah tanda centang (✓) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Pilihan jawaban sebagai berikut.

1 : Kurang Layak
2 : Cukup Layak
3 : Layak
4 : Sangat Layak

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	✓1 2 3 4

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	=1 ✓2 3 4

E. Kegunaan Aplikasi

No	Prosedur	Jawaban
1	Aplikasi mudah dioperasikan	① ② ③ ④
2	Aplikasi mudah digunakan saat kegiatan pembelajaran	① ② ③ ④
3	Materi yang disajikan mudah dipahami	① ② ③ ④
4	Video animasi yang disajikan mudah dipahami	① ② ③ ④
5	Simulator sederhana yang disajikan mudah dipahami	① ② ③ ④
6	Kuis yang disajikan mudah dimainkan	① ② ③ ④
7	Fungsi tiap tombol aplikasi bekerja dengan baik	① ② ③ ④
8	Respon aplikasi cepat saat digunakan	① ② ③ ④
9	Aplikasi tidak terganggu ketika aplikasi lain sedang digunakan	① ② ③ ④
10	Aplikasi dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang penggunaan alat ukur listrik analog	① ② ③ ④

F. Tampilan Aplikasi

No	Prosedur	Jawaban
1	Tata letak tiap bagian disajikan dengan jelas	① ② ③ ④
2	Gambar ataupun ikon yang digunakan mudah dipahami	① ② ③ ④
3	Kualitas gambar yang digunakan jelas	① ② ③ ④
4	Teks atau tulisan dapat dibaca dengan jelas	① ② ③ ④
5	Menu materi disajikan dengan jelas	① ② ③ ④
6	Video animasi yang disajikan menarik	① ② ③ ④
7	Video animasi dapat diputar dengan baik	① ② ③ ④
8	Simulator yang disajikan menarik	① ② ③ ④
9	Simulator yang disajikan mudah digunakan	① ② ③ ④
10	Kuis yang disajikan menarik	① ② ③ ④

Yogyakarta, ...

Siswa

G. Instrumen Tes

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS SISWA

Nama : .....

Nomor Presensi : .....

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK UMUM

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Isikan identitas dan jawaban pada lembar yang sudah disediakan
3. Tidak diizinkan menggunakan kalkulator dan HP
4. Berdoalah setelah selesai mengerjakan
5. Semoga berhasil

LATIHAN SOAL

1. Istilah perbandandingan antara sinyal keluaran alat ukur terhadap perubahan variabel yang diukur disebut ... .

A. Ketelitian
B. Ketepatan
C. Resolusi
D. Sensivitas
E. Kesalahan

2. Istilah kesalahan pengukuran yang disebabkan karena adanya kerusakan pada alat ukur disebut ... .

A. Umum
B. Khusus
C. Sistematis
D. Tidak tersistem
E. Tidak sengaja

3. Alat ukur listrik analog memuat dua kompoen yaitu komponen listrik dan mekanik. Berikut *yang tidak termasuk* komponen listrik maupun mekanik pada alat ukur listrik adalah ... .

A. Magnet permanen
B. Skala
C. Jarum penunjuk
D. Sekrup jarum penunjuk
E. Kawat

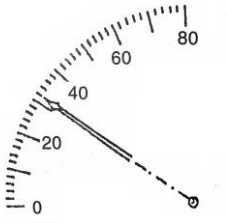
4. Asas yang digunakan pada alat ukur listrik ada lima, asas yang terdiri dari kumparan putar (rotor) dan kumparan tidak bergerak (stator) dinamankan dengan asas ... .

A. Magnetis
B. Kumparan putar
C. Elektrodinamis
D. Elektromagnetis
E. Induksi

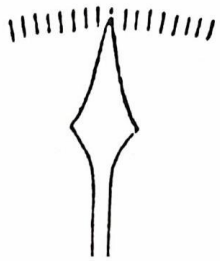
5. Alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur tegangan DC ataupun AC dinamanakan ... .

A. Voltmeter
B. Amperemeter
C. Ohmmeter
D. Wattmeter
E. Galvanometer

6. **Kombinasi dua alat ukur listrik yang dapat digunakan untuk mengukur daya pada sebuah rangkaian listrik DC adalah ... .**
   A. Amperemeter dan ohmmeter
   B. Amperemeter dan volmeter
   C. Voltmeter dan ohmmeter
   D. Ohmmeter dan galvanometer
   E. Galvanometer dan amperemeter

7. 

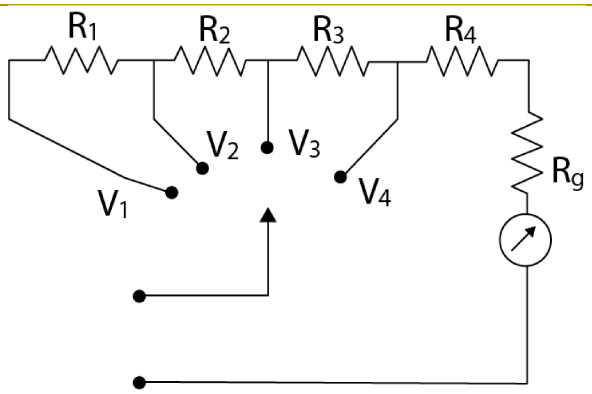
Skala pada gambar di atas dinamakan dengan skala ... .
   A. Skala linier
   B. Skala kuadratik
   C. Skala umum
   D. Skala khusus
   E. Skala logaritmik

8. 
Jenis jarum penunjuk skala seperti di atas adalah jenis mata panah. Jarum penunjuk ini dikhususkan pada fungsi ... .
   A. Pembacaan yang teliti
   B. Pengukuran dengan tidak memerlukan ketelitian dan kecermatan pembacaan
   C. Ketelitian pembacaan pada jarak pandang yang jauh
   D. Memerlukan kecematan pembacaan
   E. Semua jarum penunjuk difungsikan sama

9. **Konstruksi wattmeter terdiri dari ... kumparan.**
   A. 3
   B. 2
   C. 5
   D. 4

10. **Konstruksi voltmeter DC, terdiri dari:**
   A. Tahanan *multiplier,* tahanan dalam galvanometer, dan arus masuk galvanometer
   B. Tahanan *shunt,* tahanan dalam galvanometer, dan arus masuk galvanometer
   C. Tahanan *shunt,* tahanan *multiplier,* dan arus masuk galvanometer
   D. Tahanan *shunt, tahanan multiplier,* dan tahanan dalam galvaonmeter
   E. Tahanan *multiplier,* tahanan *shunt,* dan arus masuk ke Rp

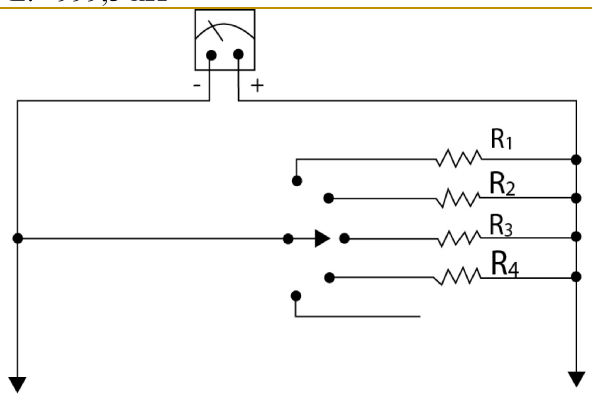
11.



Galvanometer dengan Ig 1 mA dan Rg 500Ω digunakan untuk mendesain voltmeter multi-skala seperti pada gambar di atas dengan 4 jangkauan yaitu 1V, 10V, 100V, dan 1000V. Berapakah nilai Rs untuk jangkauan 1000V?

A. 500 Ω
B. 9,5 Ω
C. 5 kΩ
D. 8,5 kΩ
E. 999,5 kΩ

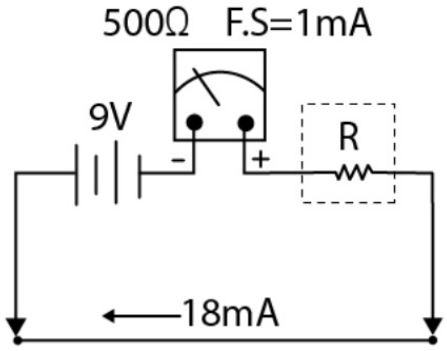
12.



Galvanometer dengan Ig 1 mA dan Rg 500 Ω digunakan untuk mendesaian ammeter (amperemeter) multi-skala seperti pada gambar di atas dengan 4 jangkauan yaitu 100mA, 1A, 10A, 100A. Berapakah nilai Rp untuk jangkauan 1 A?

A. 5,05 Ω
B. 3 Ω
C. 0,5 Ω
D. 0,05 Ω
E. 3,3 Ω

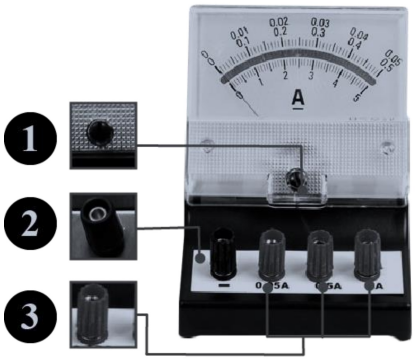
13.



Pada ohmmeter seri resistor R dipasang seri dengan galvanometer. Dari gambar di atas, berapakah nilai R pada rangkaian tersebut?

A. 8 Ω
B. 8,5 Ω
C. 9 Ω
D. 9,5 Ω
E. 10 Ω

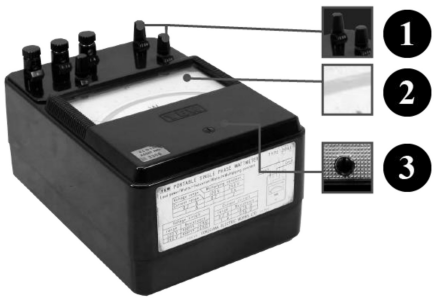
14.



Berdasarkan gambar di atas, nama bagian-bagian yang ada pada ammeter yang ditunjukukkan oleh angka 1, 2, dan 3 adalah … .

A. Sekrup, terminal negatif, terminal positif
B. Skala, terminal negatif, terminal positif
C. Sekrup, terminal positif, terminal negatif
D. Skala, terminal positif, terminal negatif
E. Sekrup, skala, terminal positif

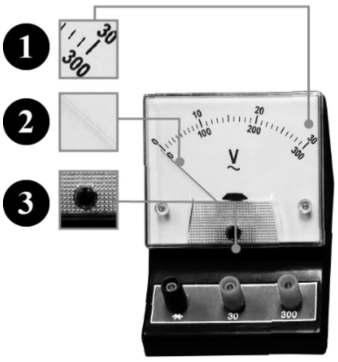
15.



Berdasarkan gambar di atas, nama bagian-bagian yang ada pada wattmeter yang ditunjukkan oleh angka 1, 2, dan 3 adalah … .

A. Terminal arus, skala, sekrup
B. Terminal tegangan, skala, sekrup
C. Terminal arus, terminal tegangan, skala
D. Terminal tegangan, terminal arus, sekrup
E. Terminal arus, sekrup, skala

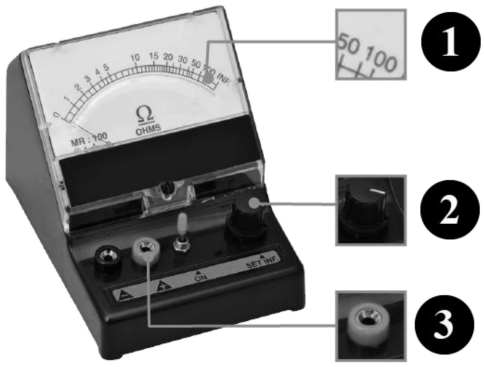
16.



Berdasarkan gambar di atas, nama bagian-bagian yang ada pada voltmeter yang ditunjukkan oleh angka 1, 2, dan 3 adalah … .

A. Terminal positif, terminal negatif, skala
B. Jarum, skala, sekrup
C. Jarum, skala, terminal positif
D. Skala, sekrup, jarum
E. Skala, jarum, sekrup

17.



Berdasarkan gambar di atas, nama bagian-bagian yang ada pada ohmmeter yang ditunjukkan oleh angka 1, 2, dan 3 adalah … .

A. Skala, set inf, terminal negatif
B. Skala, set inf, terminal positif
C. Set inf, skala, terminal negatif
D. Set inf, skala, terminal positif
E. Skala, on/off, terminal positif

18. Alat ukur listrik yang pemasangannya seri terhadap rangkaian dinamakan … .

A. Voltmeter
B. Ampermeter
C. Ohmmeter
D. Wattmeter
E. Galvanometer

19. Alat ukur listrik yang pemasangannya paralel terhadap rangkaian dinamakan … .

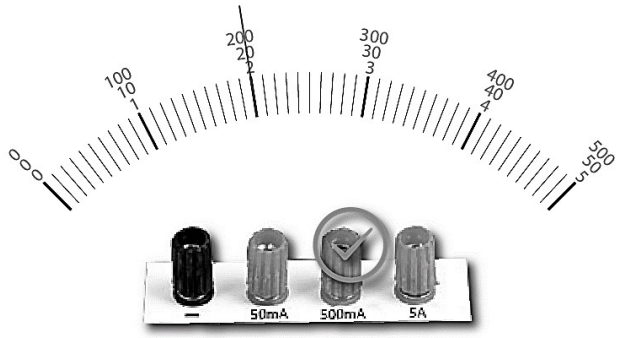
A. Voltmeter

B. Amperemeter
C. Ohmmeter
D. Wattmeter
E. Galvanomter

20. Alat ukur listrik yang memerlukan baterai sebagai sumber tegangannya adalah … .

A. Voltmeter
B. Amperemter
C. Ohmmeter
D. Wattmeter
E. Galvanometer

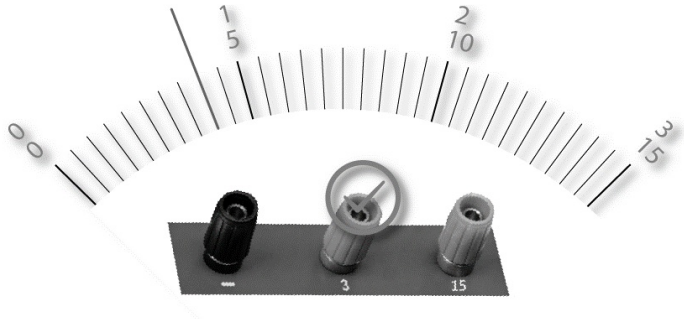
21.



Pembacaan nilai yang ditunjukkan pada amperemeter di atas adalah … .

A. 2 A
B. 2 mA
C. 20 A
D. 200 mA
E. 200 A

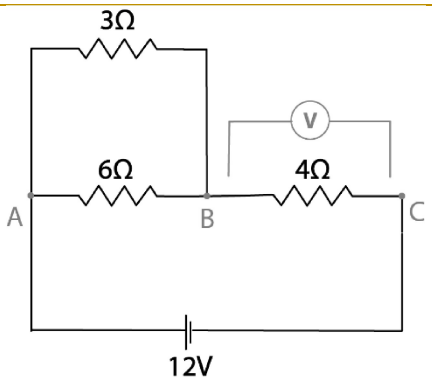
22.



Pembacaan nilai yang ditunjukkan pada voltmeter di atas adalah … .

A. 4V
B. 0,4 V
C. 0,8V
D. 8 V
E. 4,5 V

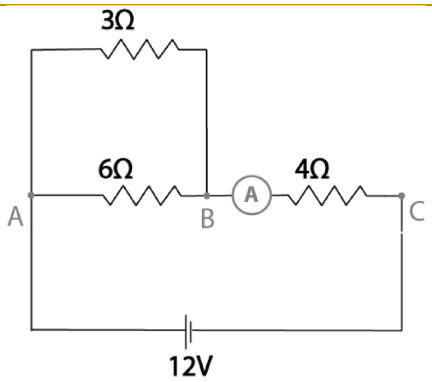
23.



Berapakah nilai tegangan (V) yang ditunjukkan voltmeter pada hambatan 4Ω?

A. 2V
B. 3V
C. 4V
D. 7V
E. 8V

24.



Berapakah nilai arus (A) yang melewati hambatan 4Ω pada pengukuran arus tersebut?

A. 1,33 A
B. 0,67 A
C. 2 A
D. 3,3 A
E. 6,7 A

25. Resistor dengan gelang warna hijau, kuning, merah, dan emas. Berapakah nilai hambatan pada resistor tersebut?

A. 5.400± 5%
B. 4.500± 5%
C. 5.400± 10%
D. 4.500± 10%
E. 4.400± 5%

26. Misalkan kita akan mengukur tegangan yang tidak kita ketahui. Rentang batas ukur voltmeter yang tersedia adalah 500V, 250V, 100V, 50V, 25V, 10V, dan 5V. Rentang terbaik mana yang akan dipilih untuk memulai mengukur?

A. 500V
B. 250V
C. 100V
D. 50V
E. 25V

27. **Berapa besar arus yang dibutuhkan bola lampu 60W ketika dihuhungkan dengan tegangan 120V?**
    A. 0,5A
    B. 1A
    C. 1,5A
    D. 2A
    E. 2,5A

28. **Sebuah pemanas berhambatan diberi label 1600W/120V. Berapakah arus yang ditarik pemanas dari sumber tegangan 120V?**
    A. 2A
    B. 13,3A
    C. 1,3A
    D. 0,67A
    E. 6,67A

29. **Ohmmeter dengan Rg=500Ω, Ig=1mA, dan tegangan baterai 9V dirangkai seri dengan hambatan R. Sehingga nilai R pada ohmmeter seri tersebut adalah ....**
    A. 1,5 kΩ
    B. 3 kΩ
    C. 8,5kΩ
    D. 5 kΩ
    E. 5,5 kΩ

30. **Jika galvanometer dengan kepekaan arus 1mA dan hambatan Rg 500 Ω akan digunakan sebagai voltmeter dengan simpangan penuh 100V. Maka hambatan Rs bernilai ... .**
    A. 6,67 kΩ
    B. 13,3 kΩ
    C. 25 kΩ
    D. 99,5 kΩ
    E. 20 kΩ

Lampiran 4. Data Penelitian

A. Hasil Observasi
B. Hasil Rangkuman Wawancara
C. Hasil Uji Blackbox
D. Penilaian Ahli Materi
E. Penilaian Ahli Media
F. Penilaian Respons Siswa
G. Data Hasil Pretest
H. Data Hasil Posttest
I. Uji Validitas Soal
J. Uji Reliabilitas Soal
K. Tingkat Kesukaran
L. Daya Beda
M. Uji Normalitas
N. Uji t Dependen
O. Perolehan Nilai Gain

A. Hasil Observasi

No	Tinjauan	Indikator	Deskripsi Hasil Observasi
1.	Administrasi Pembelajaran	RPP	Ada
		Silabus	Ada
2.	Proses Pembelajaran	Memulai pembelajaran	Berdoa, menyanyikan lagu nasional, presensi, motivasi, dan mengulas kembali materi pertemuan sebelumnya.
		Motivasi pembelajaran	Menceritakan tokoh, kejadian, buku, atau keterkaitan dengan materi.
		Model pembelajaran	Ceramah, diskusi, dan tes
		Penyampaian materi	Penggunaan alat, LCD proyektor, atau mandiri dengan LKPD
		Alokasi waktu	Mata pelajaran DLE 5 JP per minggu @45 menit
		Penguasaan kelas	Cukup baik dengan kondisi kelas cukup tenang.
		Penggunaan media	*White board,* modul, buku.
		Evaluasi pembelajaran	Tes lisan dan tertulis
3.	Siswa	Perilaku dalam kelas	Cukup kondusif, beberapa aktif, dan beberapa pasif
		Penerimaan materi pembelajaran	Siswa beberapa cukup memahami materi, aktif dan pasif tidak ada yang lebih dominan.
		Kelengkapan pembelajaran	Beberapa masih pinjam teman karena malas bawa.
		Penggunaan *smartphone*	Siswa satu kelas di kelas X TAV A meggunakan *smarphone* dengan sistem operasi android. Versi sistem operasi minimum yang diguanakan adalah Jelly Bean.
		Jumlah siswa	Jumlah siswa rerata tiap kelas 30-33 orang. Kelas X TAV A jumlah total siswa 36 orang, 13 siswa perempuan dan 23 siswa laki-laki.

B. Hasil Rangkuman Wawancara

No	Tinjauan	Indikator	Deskripsi Hasil Observasi
1.	Pelaksanaan proses pembelajaran	Penggunaan administrasi pembelajaran	Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 (K13) dengan kegiatan belajar-mengajar selama 5 hari dari hari Senin-Jumat. Kelengkapan administrasi pembelajaran seperti silabus, RPP, program tahunan, program semester, dan lain sebagainya ada. Untuk penggunaan silabus dan RPP pada pelaksanaan penggunaannya masih menyesuaikan karena ada perubahan jadwal tahun 2019.
		Pemilihan strategi pembelajaran	Pemberian tugas pengukuran dan dianalisis oleh satu kelompok
		Materi pelajaran yang kurang dimengerti siswa	Materi yang belum sepenuhnya dipahami siswa adalah penggunaan dan pembacaan alat ukur listrik pada pada mata pelajaran Dasar lIstrik dan Elektronika (DLE). Dan alat ukur yang tersedia banyak hanya multimeter.
2.	Penggunaan Media Pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan	Media yang digunakan adalah *white board* dan LCD proyektor untuk presentasi (Microsoft Power Point).
		Penggunaan *mobile learning*	Sudah ada pelajaran yang menggunakan aplikasi edmodo.
			Banyak materi yang dapat dikembangkan menjadi salah satu *mobile learning* salah satunya tentang alat ukur listrik. Pengembangan dengan konsep lain dapat berupa ujian dan bank soal *online* yang dapat diperbarui secara berkala sesuai dengan kebutuhan.

C. Hasil Uji Blackbox

No	R	Aspek																									Jum	Kat	Antarmuka										Jum	Kat	Total	Kat
		Kesesuaian Fungsi																											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25																
1	R1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	SB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	SB	35	SB
2	R2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	SB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	SB	35	SB
3	R3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	SB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	SB	35	SB
4	R4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	SB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	SB	35	SB
5	R5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	SB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	SB	35	SB
		Jumlah																									125												50		175	
		Rata-rata																									25	SB											10,00	SB	35	SB
		Persentase																									100,00%												100,00%		100,00%	
		Keterangan																																								
		Jumlah Butir																									25		Jumlah Butir										10		35	
		Skor Tertinggi																									25		Skor Tertinggi										10		35	
		Skor Terendah																									0		Skor Terendah										0		0	
		Rerata Ideal (Mn)																									12,50		Rerata Ideal (Mn)										5,00		17,50	
		Simpangan Baku (SBn)																									4,17		Simpangan Baku (SBn)										1,67		5,83	
		Kategori																									**Interval**		**Kategori**										**Interval**		**Interval**	
		Sangat Baik																									18,75	25	Sangat Baik										7,5	10	26,25	35
		Baik																									13	18,75	Baik										5	7,5	18	26,25
		Cukup Baik																									6,25	13	Cukup Baik										2,5	5	8,75	18
		Kurang Baik																									0	6,25	Kurang Baik										0	2,5	0	8,75

Persentase total 100% dengan kategori “Sangat Baik”

Perhitungan Kelayakan

Insterval Skor	Kategori	Singkatan
(Mn + 1.50 SBn) – (Mn + 3.0 SBn)	Sangat Baik	SB
(Mn) – (Mn + 1.50 SBn)	Baik	B
(Mn –1.50 SBn) – (Mn)	Cukup Baik	CB
(Mn – 3.0 SBn) – (Mn – 1.5 SBn)	Kurang Baik	KB

Keterangan:

Persentase $= \frac{\text{Rata–rata}}{\text{Total Jumlah Nilai}} \times 100\%$

Mn $= \frac{1}{2}$ (skor ideal tertinggi + skor ideal terendah)

SBn $= \frac{1}{6}$ (skor ideal tertinggi - skor ideal terendah)

D. Penilaian Ahli Materi

No	Val	Aspek																														Total	Kate
		Kegunaan Aplikasi																		Jum	Kat	Tampilan Aplikasi										Jum	Kat		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Val 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	54	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	84	L
2	Val 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	SL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	SL	111	SL
		Jumlah																		126												69		195	
		Rata-rata																		63	SL											34,50	SL	97,500	SL
		Persentase																		87,50%												86,25%		87,05%	
		Jumlah Butir																		18		Jumlah Butir										10		28	
		Skor Tertinggi																		72		Skor Tertinggi										40		112	
		Skor Terendah																		10		Skor Terendah										10		28	
		Rerata Ideal (Mn)																		41		Rerata Ideal (Mn)										25,00		70,00	
		Simpangan Baku (SBn)																		10		Simpangan Baku (SBn)										5,00		14,00	
		Kategori																		Interval		Kategori										Interval		Interval	
		Sangat Layak																		56,5	72	Sangat Layak										32,5	40	91	112
		Layak																		41	56,5	Layak										25	32,5	70	91
		Cukup Layak																		25,5	41	Cukup Layak										17,5	25	49	70
		Kurang Layak																		10	25,5	Kurang Layak										10	17,5	28	49

Persentase total 87,05% dengan kategori "Sangat Layak"

Perhitungan Kelayakan

Insterval Skor	Kategori	Singkatan
(Mn + 1.50 SBn) – (Mn + 3.0 SBn)	Sangat Layak	SL
(Mn) – (Mn + 1.50 SBn)	Layak	L
(Mn –1.50 SBn) – (Mn)	Cukup Layak	CL
(Mn – 3.0 SBn) – (Mn – 1.5 SBn)	Kurang Layak	KL

Keterangan:

Persentase $= \frac{\text{Rata–rata}}{\text{Total Jumlah Nilai}} \times 100\%$

Mn $= \frac{1}{2}$ (skor ideal tertinggi + skor ideal terendah)

SBn $= \frac{1}{6}$ (skor ideal tertinggi - skor ideal terendah)

Indeks Aiken Penilaian Ahli Materi

	No.	R1	S1	R2	S2	Sig. S	N	C	C-1	N(C-1)	V
Aspek Desain Materi	1	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	2	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	3	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	4	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	5	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	6	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	7	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	8	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	9	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	10	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	11	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	12	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	13	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	14	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	15	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	16	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	17	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	18	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
Aspek Rencana Pelaksanaan Pelbelajaran	1	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	2	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	3	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	4	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	5	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	6	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	7	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	8	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	9	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	10	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
Total	**28**	**84**	**56**	**111**	**83**	**139**				**Rerata**	**0,827380**

Keterangan:

$$V = \frac{\sum S}{N(C-1)}$$

V = Indeks kesepakatan rater
Sigma S = Total nilai yang diberikan oleh rater
N = Banyaknya rater
C = Nilai internal maksimal yang disepakati

N = 2
C = 4
N(C-1) = 6

Rerata indeks Aiken = $\frac{\sum V}{28}$ =0,827380

Rerata nilai indeks Aiken sebesar 0,827380 lebih besar dari 0,8 dapat dikateogorikan “tinggi”.

E. Penilaian Ahli Media

No	V	Aspek																													
		Kesesuaian ISO 25010												Jum	Kat	Kesesuaian UI/UX														Jum	Kat	Total	Kat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
1	V1	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	41	SL	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	41	L	82	L
2	V2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	44	SL	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	47	SL	91	L
		Jumlah												85																88		173	
		Rata-rata												43	SL															44	L	86,5	L
		Persentase												88,54%																78,57%		77,23%	
		Keterangan																															
		Jumlah Butir												12		Jumlah Butir														10		20	
		Skor Tertinggi												48		Skor Tertinggi														56		112	
		Skor Terendah												12		Skor Terendah														14		28	
		Rerata Ideal (Mn)												30		Rerata Ideal (Mn)														35		70	
		Simpangan Baku (SBn)												6		Simpangan Baku (SBn)														7		14	
		Kategori																															
		Sangat Layak												39	48	Sangat Layak														45,5	56	91	112
		Layak												30	39	Layak														35	45,5	70	91
		Cukup Layak												21	30	Cukup Layak														24,5	35	49	70
		Kurang Layak												12	21	Kurang Layak														14	24,5	28	49

Persentase total 77,23% dengan kategori "Layak"

Perhitungan Kelayakan

Insterval Skor	Kategori	Singkatan
(Mn + 1.50 SBn) – (Mn + 3.0 SBn)	Sangat Layak	SL
(Mn) – (Mn + 1.50 SBn)	Layak	L
(Mn –1.50 SBn) – (Mn)	Cukup Layak	CL
(Mn – 3.0 SBn) – (Mn – 1.5 SBn)	Kurang Layak	KL

Keterangan:

Persentase $= \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Total Jumlah Nilai}} \times 100\%$

Mn $= \frac{1}{2}$ (skor ideal tertinggi + skor ideal terendah)

SBn $= \frac{1}{6}$ (skor ideal tertinggi - skor ideal terendah)

Indeks Aiken Penilaian Ahli Media

	No.	R1	S1	R2	S2	Sig. S	N	C	C-1	N(C-1)	V
Aspek Kesesuaian ISO 25010	1	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	2	4	3	4	3	6	2	4	3	6	1
	3	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	4	4	3	4	3	6	2	4	3	6	1
	5	4	3	3	2	5	2	4	3	6	0,833333
	6	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	7	4	3	4	3	6	2	4	3	6	1
	8	4	3	4	3	6	2	4	3	6	1
	9	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	10	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	11	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	12	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
Aspek Kesesuaian UI/UX	1	2	1	3	2	3	2	4	3	6	0,5
	2	2	1	3	2	3	2	4	3	6	0,5
	3	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	4	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	5	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	6	3	2	4	3	5	2	4	3	6	0,833333
	7	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	8	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	9	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	10	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	11	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	12	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
	13	4	3	4	3	6	2	4	3	6	1
	14	3	2	3	2	4	2	4	3	6	0,666667
Total	**26**	**82**	**56**	**91**	**65**	**121**				**Rerata**	**0,775641**

Keterangan:

$$V = \frac{\sum S}{N(C-1)}$$

V = Indeks kesepakatan rater
Sigma S = Total nilai yang diberikan oleh rater
N = Banyaknya rater
C = Nilai internal maksimal yang disepakati

N = 2
C = 4
N(C-1) = 6

Rerata indeks Aiken = $\frac{\sum V}{28}$ =0,775641

Rerata nilai indeks Aiken sebesar 0,775641 kurang dari 0,8 dapat dikateogorikan “sedang”.

F. Penilaian Respons Siswa

No	Responden	Aspek																						Total	Kate
		Kegunaan Aplikasi										Jum	Kate	Tampilan Aplikasi											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Siswa1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
2	Siswa2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	31	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	61	L
3	Siswa3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	31	L	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	31	L	62	L
4	Siswa4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	36	SL	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	35	L	71	SL
5	Siswa5	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	34	L	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	32	L	66	L
6	Siswa6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	80	SL
7	Siswa7	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	31	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	61	L
8	Siswa8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
9	Siswa9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
10	Siswa10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	80	SL
11	Siswa11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
12	Siswa12	3	2	2	3	3	3	2	2	3	1	24	L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	CL	44	CL
13	Siswa13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
14	Siswa14	3	4	3	2	2	1	4	4	3	3	29	L	3	3	3	3	3	1	2	2	2	1	23	CL	52	L
15	Siswa15	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	18	CL	3	3	1	1	1	3	3	1	3	3	22	CL	40	CL
16	Siswa16	3	3	2	2	2	1	4	3	3	4	27	L	3	3	2	3	4	2	2	4	3	1	27	L	54	L
17	Siswa17	3	3	1	3	3	1	1	1	3	3	22	CL	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	28	L	50	CL
18	Siswa18	3	3	1	3	3	1	1	1	3	3	22	CL	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	28	L	50	CL
19	Siswa19	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39	SL	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	37	SL	76	SL
20	Siswa20	3	2	1	4	3	2	3	2	3	3	26	L	4	4	3	3	3	4	4	3	4	2	34	L	60	L
21	Siswa21	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	32	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	62	L
22	Siswa22	4	3	4	3	2	2	3	4	2	3	30	L	3	4	3	2	2	2	4	3		3	26	L	56	L
23	Siswa23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	80	SL
24	Siswa24	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	18	CL	3	3	1	1	1	3	3	1	3	3	22	CL	40	CL
25	Siswa25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SL	80	SL
26	Siswa26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
27	Siswa27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
28	Siswa28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	L	60	L
29	Siswa29	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	18	CL	3	3	1	1	1	3	3	1	3	3	22	CL	40	CL
30	Siswa30	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	31	L	3	3		4	4	3	3	3	3	3	29	L	60	L
31	Siswa31	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	31	L	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	30	L	61	L
		Jumlah										930												936		1866	
		Rata-rata										30,00	L											30,19	L	60,194	L
		Persentase										75,00%												75,48%		75,24%	
		Keterangan																									
		Jumlah Butir										10		Jumlah Butir										10		20	
		Total Jumlah Nilai										40		Total Jumlah Nilai										40		80	
		Skor Tertinggi										40		Skor Tertinggi										40		80	

		Skor Terendah	18		Skor Terendah	20		40	
		Rerata Ideal (Mn)	29,00		Rerata Ideal (Mn)	30,00		60,00	
		Simpangan Baku (SBn)	3,67		Simpangan Baku (SBn)	3,33		6,67	
		Kategori							
		Sangat Layak	34,5	40	Sangat Layak	35	40	70	80
		Layak	29	34,5	Layak	30	35	60	70
		Cukup Layak	23,5	29	Cukup Layak	25	30	50	60
		Kurang Layak	18	23,5	Kurang Layak	20	25	40	50

Persentase total 75,24% dengan kategori "Layak"

Perhitungan Kelayakan

Insterval Skor	Kategori	Singkatan
(Mn + 1.50 SBn) – (Mn + 3.0 SBn)	Sangat Layak	SL
(Mn) – (Mn + 1.50 SBn)	Layak	L
(Mn –1.50 SBn) – (Mn)	Cukup Layak	CL
(Mn – 3.0 SBn) – (Mn – 1.5 SBn)	Kurang Layak	KL

Keterangan:

Persentase $= \frac{\text{Rata–rata}}{\text{Total Jumlah Nilai}} \times 100\%$

Mn $= \frac{1}{2}$ (skor idela tertinggi + skor ideal terendah)

SBn $= \frac{1}{6}$ (skor ideal tertinggi - skor ideal terendah)

Perhitungan Reliabilitas

Case Processing Summary			
		N	**%**
Cases	Valid	28	90.3
	Excluded[a]	3	9.7
	Total	31	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.961	20

Nilai koefisien reliabilitas 0.961 lebih besar dari 0.700, maka reliabel.

G. Data Hasil Pretest

No	Butir																														
	Res	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Tot
1	S1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6
2	S2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6
3	S3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	S4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
5	S5	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6
6	S6	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
7	S7	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	11
8	S8	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
9	S9	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	7
10	S10	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	8
11	S11	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
12	S12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
13	S13	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	8
14	S14	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10
15	S15	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
16	S16	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	13
17	S17	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	11
18	S18	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
19	S19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	6
20	S20	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6
21	S21	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
22	S22	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	10
23	S23	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	7
24	S24	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	7
25	S25	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
26	S26	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	8
27	S27	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	6
28	S28	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	10
29	S29	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8
30	S30	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	10
31	S31	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
32	S32	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
33	S33	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	7

H. Data Hasil Posttest

No	Butir																														
	Res	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Tot
1	S1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	13
2	S2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	24
3	S3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	18
4	S4	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
5	S5	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	18
6	S6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	17
7	S7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	15
8	S8	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12
9	S9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	19
10	S10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	13
11	S11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	24
12	S12	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	16
13	S13	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	13
14	S14	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	16
15	S15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	19
16	S16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	19
17	S17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	18
18	S18	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	9
19	S19	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	17
20	S20	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	13
21	S21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	18
22	S22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	25
23	S23	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	16
24	S24	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
25	S25	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
26	S26	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	22
27	S27	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	7
28	S28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	19
29	S29	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	16
30	S30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	26
31	S31	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	10
32	S32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	19
33	S33	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	13

I. Uji Validitas Soal

N1	Pearson Correlation	.648**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N2	Pearson Correlation	.713**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N3	Pearson Correlation	.648**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N4	Pearson Correlation	.631**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N5	Pearson Correlation	,122	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,499	
	N	33	
N6	Pearson Correlation	.721**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N7	Pearson Correlation	,189	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,293	
	N	33	
N8	Pearson Correlation	.721**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N9	Pearson Correlation	-,090	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,619	
	N	33	
N10	Pearson Correlation	.408*	Valid
	Sig. (2-tailed)	,018	
	N	33	
N11	Pearson Correlation	.488**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	33	
N12	Pearson Correlation	.402*	Valid
	Sig. (2-tailed)	,020	
	N	33	
N13	Pearson Correlation	.634**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N14	Pearson Correlation	.407*	Valid
	Sig. (2-tailed)	,019	
	N	33	
N15	Pearson Correlation	.488**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	33	
N16	Pearson Correlation	,342	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,051	
	N	33	
N17	Pearson Correlation	.634**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N18	Pearson Correlation	,314	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,075	
	N	33	
N19	Pearson Correlation	.563**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	33	
N20	Pearson Correlation	,025	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,892	
	N	33	
N21	Pearson Correlation	.496**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,003	
	N	33	
N22	Pearson Correlation	,000	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	1,000	
	N	33	
N23	Pearson Correlation	.496**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,003	
	N	33	
N24	Pearson Correlation	-,051	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,779	
	N	33	
N25	Pearson Correlation	.493**	Valid
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	33	
N26	Pearson Correlation	,037	
	Sig. (2-tailed)	,838	Tidak Valid
	N	33	
N27	Pearson Correlation	.412*	Valid
	Sig. (2-tailed)	,017	
	N	33	
N28	Pearson Correlation	.354*	Valid
	Sig. (2-tailed)	,043	
	N	33	
N29	Pearson Correlation	,017	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,926	
	N	33	
N30	Pearson Correlation	,259	Tidak Valid
	Sig. (2-tailed)	,146	
	N	33	

Keternagan :

[Dihitung menggunakan IBM SPSS Statistic 23].
N=30; Tabel R korelasi *pearson product moment*;
Df=28 signifikansi 0,05 adalah 0,361

J. Uji Reliabilitas Soal

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	33	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	33	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.813	30

[Dihitung menggunakan IBM SPSS Statistic 23] Nilai koefisien reliabilitas 0.813 lebih besar dari 0.700, maka reliabel.

K. Tingkat Kesukaran

		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29	N30
N	Valid	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		.73	.64	.73	.67	.91	.55	.88	.55	.52	.91	.27	.88	.73	.24	.27	.91	.73	.55	.73	.12	.91	.33	.91	.18	.70	.15	.12	.12	.06	.21

Berdasarkan nilai mean:
0,00 - 0,20 = Sukar
0,21 - 0,70 = Sedang
0,71 - 1,00 = Mudah

Kategori	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29	N30	Total
	.73	.64	.73	.67	.91	.55	.88	.55	.52	.91	.27	.88	.73	.24	.27	.91	.73	.55	.73	.12	.91	.33	.91	.18	.70	.15	.12	.12	.06	.21	
Sukar																				1				1		1	1	1	1		6
Sedang		1		1		1		1	1		1			1	1			1				1			1					1	12
Mudah	1		1		1		1			1		1	1			1	1		1		1		1								12
																														Total	**30**

[Dihitung menggunakan IBM SPSS Statistic 23]

L. Daya Beda

N1	Pearson Correlation	.648**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N2	Pearson Correlation	.713**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N3	Pearson Correlation	.648**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N4	Pearson Correlation	.631**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N5	Pearson Correlation	,122	C
	Sig. (2-tailed)	,499	
	N	33	
N6	Pearson Correlation	.721**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N7	Pearson Correlation	,189	C
	Sig. (2-tailed)	,293	
	N	33	
N8	Pearson Correlation	.721**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N9	Pearson Correlation	-,090	D
	Sig. (2-tailed)	,619	
	N	33	
N10	Pearson Correlation	.408*	A
	Sig. (2-tailed)	,018	
	N	33	
N11	Pearson Correlation	.488**	A
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	33	
N12	Pearson Correlation	.402*	A
	Sig. (2-tailed)	,020	
	N	33	
N13	Pearson Correlation	.634**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N14	Pearson Correlation	.407*	A
	Sig. (2-tailed)	,019	
	N	33	
N15	Pearson Correlation	.488**	A
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	33	
N16	Pearson Correlation	,342	B
	Sig. (2-tailed)	,051	
	N	33	
N17	Pearson Correlation	.634**	A
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	
N18	Pearson Correlation	,314	B
	Sig. (2-tailed)	,075	
	N	33	
N19	Pearson Correlation	.563**	A
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	33	
N20	Pearson Correlation	,025	C
	Sig. (2-tailed)	,892	
	N	33	
N21	Pearson Correlation	.496**	A
	Sig. (2-tailed)	,003	
	N	33	
N22	Pearson Correlation	,000	D
	Sig. (2-tailed)	1,000	
	N	33	
N23	Pearson Correlation	.496**	A
	Sig. (2-tailed)	,003	
	N	33	
N24	Pearson Correlation	-,051	D
	Sig. (2-tailed)	,779	
	N	33	
N25	Pearson Correlation	.493**	A
	Sig. (2-tailed)	,004	
	N	33	
N26	Pearson Correlation	,037	B
	Sig. (2-tailed)	,838	
	N	33	
N27	Pearson Correlation	.412*	A
	Sig. (2-tailed)	,017	
	N	33	
N28	Pearson Correlation	.354*	B
	Sig. (2-tailed)	,043	
	N	33	
N29	Pearson Correlation	,017	D
	Sig. (2-tailed)	,926	
	N	33	
N30	Pearson Correlation	,259	C
	Sig. (2-tailed)	,146	
	N	33	

[Dihitung menggunakan IBM SPSS Statistic 23]

Keterangan:

0.40 – 1.00 = Soal Baik (A)
0.30 – 0.39 = Soal diterima dan diperbaiki (B)
0.20 – 0.29 = Soal Diperbaiki (C)
0.00 – 0.19 = Soal ditolak (D)

M. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Variabel penelitian berjumlah 33 atau <50, sehingga sesuai dengan syarat Uji Normalitas yang digunakan adalah Probabilitas Shapiro Wilk.

Hipotesis:
Ho1 = nilai pretest berdistribusi tidak normal
Ho2 = nilai posttest berdistribusi tidak normal
Ha 1= nilai pretest berdistribusi normal
Ha2 = nilai posttest berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas sebagai berikut:
1. Jika sig. (signifikansi) atau nilai probabilitas < 0.05, maka data berdistribusi tidak normal
2. Jika sig. (signifikansi) atau nilai probabilitas > 0.05, maka data berdistribusi normal

Hasil uji normalitas sesuai Probabilitas Shapiro Wilk sebagai berikut.

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	**df**	**Sig.**
Pretest	0,954	33	0,179
Postest	0,970	33	0,469
a. Lilliefors Significance Correction			

[Dihitung menggunakan IBM SPSS Statistic 23]

Berdasarkan data Saphiro-Wilk kesimpulan sebagai berikut.
- Nilai signifikasi pretest 0.179>0.05, sehingga data berdistribusi normal. Ho1 ditolak dan Ha1 diterima.
- Nilai signifikansi posttest 0.469>0.05, sehingga data berdistribusi normal. Ho2 ditolak dan Ha2 diterima.

Kedua data berdistribusi normal, maka dianalisis dengan analisis parametrik. Pretest dan posttest merupakan 2 kelompok data yang berpasangan dan berdistribusi normal, maka teknik analisis menggunakan *paired sample t-test.*

N. Uji t Dependen

Uji t dependen atau *paired sample t test* digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan pada dua variabel yang berpasangan.
Hipotesis:
Ho = Tidak ada perbedaan atau pengaruh dari penggunaan media pembelajaran
Ha = Ada perbedaan atau pengaruh dari penggunaan media pembelajaran

Berdasarkan perbandingan antara t-hitung dengan t-tabel
- Jika statistik hitung > statistik tabel, maka Ho ditolak dan Ha diterima
- Jika statistik hitung < statistik tabel, maka Ho diterima dan Ha ditolak

Berdasarkan nilai signifikansi
- Jika signifikansi > 0.05, maka Ho diterima dan Ha ditolak
- Jika signifikansi < 0.05, maka Ho ditolak dan Ha diterima

Hasil uji *paired sample t-test* sebagai berikut.

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	**Std. Deviation**	**Std. Error Mean**	**95% Interval of the Difference**				
					Lower	**Upper**			
Pair 1	Prestest - Posttest	8,727	4,488	0,781	7,136	10,319	11,171	32	0,000

[Dihitung menggunakan IBM SPSS Statistic 23]

Berdasarkan uji *paired sample t-test* kesimpulan sebagai berikut.
- Nilai t-hitung adalah 11,171
- Nilai t-tabel adalah 2,03693 dengan df *(degree of freedom)* =32 dan tingkat signifikansi 5% atau tingkat kepercayaan 95%.
- t-hitung > t-tabel maka Ho ditolak dan Ha diterima atau "ada perbedaan ataupun pengaruh dari penggunaan media pembelajaran".
- Selaras dengan nilai signifikansi 0 < 0.05 maka Ho ditolak dan Ha diterima atau "ada perbedaan ataupun pengaruh dari penggunaan media pembelajaran".

O. Perolehan Nilai Gain

No.	Pre	Post	Selisih	Kategori
1	6	13	0,41	Sedang
2	6	24	1,06	Tinggi
3	7	18	0,69	Sedang
4	3	11	0,40	Sedang
5	6	18	0,71	Tinggi
6	6	17	0,65	Sedang
7	11	15	0,33	Sedang
8	7	12	0,31	Sedang
9	7	19	0,75	Tinggi
10	8	13	0,33	Sedang
11	10	24	1,08	Tinggi
12	3	16	0,65	Sedang
13	8	13	0,33	Sedang
14	10	16	0,46	Sedang
15	8	19	0,73	Tinggi
16	13	19	0,60	Sedang
17	11	18	0,58	Sedang
18	5	9	0,22	Rendah
19	6	17	0,65	Sedang
20	6	13	0,41	Sedang
21	8	18	0,67	Sedang
22	10	25	1,15	Tinggi
23	7	16	0,56	Sedang
24	7	12	0,31	Sedang
25	8	7	-0,07	Rendah
26	8	22	0,93	Tinggi
27	6	7	0,06	Rendah
28	10	19	0,69	Sedang
29	8	16	0,53	Sedang
30	10	26	1,23	Tinggi
31	6	10	0,24	Rendah
32	4	19	0,79	Tinggi
33	7	13	0,38	Sedang
NT	246	534		
RT	7,454545	16,18182	0,57	**Sedang**

Jumlah nilai
Tinggi = 9
Sedang = 20
Rendah = 4

Kategori	Jumlah	Persentase
Tinggi	9	$\text{Tinggi} = \frac{9}{33} \times 100\% = 27{,}27\%$
Sedang	20	$\text{Sedang} = \frac{20}{33} \times 100\% = 60{,}60\%$
Rendah	4	$\text{Tinggi} = \frac{4}{33} \times 100\% = 12{,}12\%$
Total	33	±100%

Efektivitas penggunaan media dapat dikategorikan **"Sedang"**

Lampiran 5. Validitas dan Reliabilitas Instrumen
A. Pernyataan Validator Instrumen
B. Pernyataan Ahli Materi 1
C. Pernyataan Ahli Materi 2
D. Penyataan Ahli Media 1
E. Pernyataan Ahli Media 2

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd.

NIP : 19580630 198601 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Ema Safitri

NIM : 15518244006

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Analog Berbasis Android dengan Pembelajaran Jigsaw di Sekolah Menengah Kejuruan

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☑ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, ...
Validator,

Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd.
NIP 19580630 198601 1 001

Catatan:
☐ Beri tanda √

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Ema Safitri
NIM : 15518244006
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Analog Berbasis Android dengan Pembelajaran Jigsaw di Sekolah Menengah Kejuruan

1) Instrumen untuk Uji Black Box

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1.	Keseaian Fungsi	baik
2.	Antarmuka	baik
Komentar Umum/Lain-lain:		

2) Instrumen untuk Ahli Materi

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1.	Desain Materi	diperbaiki desain modul
2.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	diperbaiki sesuai format modul
Komentar Umum/Lain-lain:		

3) Instrumen untuk Ahli Media

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1	Kesesuaian ISO 25010	perbaikan penyajian
2	Kesesuaian UI/UX	perbaiki penyajian
Komentar Umum/Lain-lain:		

4) Instrumen untuk Siswa

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1	Kegunaan Aplikasi	perbaiki desain menu.
2	Tampilan Aplikasi	perbaikan font
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, ...
Validator,

Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd.
NIP 19580630 198601 1 001

B. Pernyataan Ahli Materi 1

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Rustamadji, M.Pd.

Instansi/lembaga : SMKN 1 Pundong

Status : Guru

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap materi pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : desain materi dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

3 Berilah tanda centang (✓) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Pilihan jawaban sebagai berikut.

1 : Tidak Setuju
2 : Kurang Setuju
3 : Setuju
4 : Sangat Setuju

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	✓ 2 3 4

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	~~1~~ ✓ 3 4

A. Desain Materi

No	Prosedur	Jawaban
1	Materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter sesuai dengan tujuan pembelajaran	1 2 3 4
2	Materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter sesuai dengan topik penggunaan alat ukur listrik analog	1 2 3 4
3	Materi voltmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	1 2 3 4
4	Materi amperemeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	1 2 3 4
5	Materi ohmmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	1 2 3 4
6	Materi wattmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	1 2 3 4
7	Materi voltmeter disajikan secara terstruktur	1 2 3 4
8	Materi amperemeter disajikan secara terstruktur	1 2 3 4
9	Materi ohmmeter disajikan seacara terstruktur	1 2 3 4
10	Materi wattmeter disajikan secara terstruktur	1 2 3 4
11	Materi voltmeter memuat istilah yang benar	1 2 3 4
12	Materi amperemeter memuat istilah yang benar	1 2 3 4
13	Materi ohmmeter memuat istilah yang benar	1 2 3 4
14	Materi wattmeter memuat istilah yang benar	1 2 3 4
15	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter menggunakan bahasa baku yang sesuai	1 2 3 4
16	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter disajikan dengan jelas	1 2 3 4
17	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter memuat istilah yang konsisten	1 2 3 4
18	Latihan soal yang disusun sesuai dengan tujuan	1 2 3 4

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Prosedur	Jawaban
1.	Identitas RPP disajikan dengan benar	1 2 3 4
2.	Penyusunan tujuan pembelajaran pada RPP sesuai dengan Standar Kompetensi (SK)	1 2 3 4
3.	Penyusunan tujuan pembelajaran pada RPP sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)	1 2 3 4
4.	Kegiatan pembelajaran berupa kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dijabarkan secara terstruktur	1 2 3 4
5.	Setiap sintak model pembelajaran Jigsaw dijabarkan secara tepat	1 2 3 4
6.	Sintak model pembelajaran memuat 5M (mengamati, mananya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan mengomunikasikan) sesuai dengan pendekatan saintifik	1 2 3 4
7.	Lembar penilaian disajikan dengan jelas	1 2 3 4
8.	*Handout* disajikan dengan jelas	1 2 3 4
9.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disajikan dengan jelas	1 2 3 4
10.	Buku panduan pengoperasian media disajikan dengan jelas	1 2 3 4

C. Pernyataan Ahli Materi 2

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama	:	Faranita Surwi, M.T.
Instansi/lembaga	:	Universitas Negeri Yogyakarta
Status	:	Dosen

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap materi pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : desain materi dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

3 Berilah tanda centang (✓) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Pilihan jawaban sebagai berikut.

1 : Tidak Setuju
2 : Kurang Setuju
3 : Setuju
4 : Sangat Setuju

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	✓ 2 3 4

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	~~1~~ = ✓ 2 3 4

A. Desain Materi

No	Prosedur	Jawaban
1	Materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter sesuai dengan tujuan pembelajaran	① ② ③ ④
2	Materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter sesuai dengan topik penggunaan alat ukur listrik analog	① ② ③ ④
3	Materi voltmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
4	Materi amperemeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
5	Materi ohmmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
6	Materi wattmeter sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	① ② ③ ④
7	Materi voltmeter disajikan secara terstruktur	① ② ③ ④
8	Materi amperemeter disajikan secara terstruktur	① ② ③ ④
9	Materi ohmmeter disajikan seacara terstruktur	① ② ③ ④
10	Materi wattmeter disajikan secara terstruktur	① ② ③ ④
11	Materi voltmeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
12	Materi amperemeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
13	Materi ohmmeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
14	Materi wattmeter memuat istilah yang benar	① ② ③ ④
15	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter menggunakan bahasa baku yang sesuai	① ② ③ ④
16	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter disajikan dengan jelas	① ② ③ ④
17	Kesuluruhan materi voltmeter, amperemeter, ohmmeter, dan wattmeter memuat istilah yang konsisten	① ② ③ ④
18	Latihan soal yang disusun sesuai dengan tujuan	① ② ③ ④

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Prosedur	Jawaban
1.	Identitas RPP disajikan dengan benar	① ② ③✓ ④
2.	Penyusunan tujuan pembelajaran pada RPP sesuai dengan Standar Kompetensi (SK)	① ② ③✓ ④
3.	Penyusunan tujuan pembelajaran pada RPP sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)	① ② ③✓ ④
4.	Kegiatan pembelajaran berupa kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dijabarkan secara terstruktur	① ② ③✓ ④
5.	Setiap sintak model pembelajaran Jigsaw dijabarkan secara tepat	① ② ③✓ ④
6.	Sintak model pembelajaran memuat 5M (mengamati, mananya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan, dan mengomunikasikan) sesuai dengan pendekatan saintifik	① ② ③✓ ④
7.	Lembar penilaian disajikan dengan jelas	① ② ③✓ ④
8.	*Handout* disajikan dengan jelas	① ② ③✓ ④
9.	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disajikan dengan jelas	① ② ③✓ ④
10.	Buku panduan pengoperasian media disajikan dengan jelas	① ② ③✓ ④

Setelah dilakukan kajian, materi pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☑ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan/Saran:

Di Aplikasi

1. Di lengkapi dengan Daftar pustaka
2. Ukuran font di aplikasi terlalu kecil.
3. Cantumkan Rumus unt pembacaan di Alat Ukur.

Saran lain langsung dug mhsw.

Yogyakarta, 9 September 2019

Farad

Faramita Suswi

Ahli Materi

D. Pemyataan Ahli Media 1

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama	:	Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.
Instansi/lembaga	:	Universitas Negeri Yogyakarta
Status	:	Dosen

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : kesesuaian ISO 25010 dan UI/UX.

3 Berilah tanda centang (✓) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Pilihan jawaban sebagai berikut.

1 : Tidak Setuju
2 : Kurang Setuju
3 : Setuju
4 : Sangat Setuju

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	✓1 2 3 4

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Jawban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	=1 ✓2 3 4

A. Aspek Kesesuaian ISO 25010

No	Prosedur	Jawaban
1	*Splash screen* dapat ditampilkan dengan baik	① ② ~~③~~ ④
2	Menu utama dapat ditampilkan dengan baik setelah *splash screen* selesai	① ② ③ ~~④~~
3	Setiap tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik	① ② ~~③~~ ④
4	Fungsi geser atau *swipe* pada submenu materi dapat dioperasikan dengan baik	① ② ③ ~~④~~
5	Fungsi tombol *back* pada sistem bawaan dapat dioperasikan dengan baik	① ② ③ ~~④~~
6	Aplikasi dapat menyesuaikan layar perangkat secara fleksibel	① ② ~~③~~ ④
7	Pemasangan aplikasi pada sistem dapat dilakukan dengan mudah	① ② ③ ~~④~~
8	Saat memulai aplikasi, sistem dapat merespon dengan cepat	① ② ③ ~~④~~
9	Saat melakukan perpindahan antarhalaman, aplikasi dapat merespon dengan cepat	① ② ~~③~~ ④
10	Saat melakukan pemutaran video pada submenu video, aplikasi dapat merespon dengan cepat	① ② ~~③~~ ④
11	Saat pengguna melakukan kesalahan penggunaan tombol pada submenu simulator, aplikasi memunculkan kotak dialog saran melakukan *reset* dengan cepat	① ② ~~③~~ ④
12	Saat aplikasi digunakan bergantian dengan aplikasi lain, aplikasi tetap stabil	① ② ~~③~~ ④

B. Kesesuaian UI/UX

No	Prosedur	Jawaban
1	Pemilihan warna latar, ikon, ataupun gambar pada **menu utama** baik	① ~~②~~ ③ ④
2	Pemilihan warna latar, ikon, ataupun gambar pada **submenu** baik	① ~~②~~ ③ ④
3	Tata letak submenu materi proporsional	① ② ~~③~~ ④
4	Tata letak submenu video proporsional	① ② ~~③~~ ④
5	Tata letak submenu simulator proporsional	① ② ~~③~~ ④
6	Tata letak submenu kuis proporsional	① ② ~~③~~ ④
7	Penggunaan jenis, ukuran, dan warna huruf secara keseluruhan pada aplikasi jelas	① ② ~~③~~ ④
8	Kualitas gambar yang digunakan pada aplikasi baik	① ② ~~③~~ ④

9	Kualitas video yang digunakan pada aplikasi baik	①	②	~~③~~	④
10	Pemilihan bahasa pada **submenu materi** jelas	①	②	~~③~~	④
11	Pemilihan materi pada submenu materi informatif	①	②	~~③~~	④
12	Pemilihan materi pada info submenu simulator infomratif	①	②	~~③~~	④
13	Aplikasi dapat dioperasikan dengan mudah	①	②	③	~~④~~
14	Pemilihan desain ikon, tombol, ataupun gambar jelas	①	②	~~③~~	④

Setelah dilakukan kajian, media pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

- [ ] Layak digunakan untuk penelitian
- [x] Layak digunakan dengan perbaikan
- [ ] Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan/Saran:

- Navigasi → Home = perlu diperbaiki.
- ukuran huruf perlu lebih disesuaikan
- secara umum memadai
- warna latar perlu disesuaikan Orgi

Yogyakarta, ...

Edy Sujiyadi

Ahli Media

E. Pemyataan Ahli Media 2

No Kode :

ANGKET

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Sigit Yatmono, M.T.

Instansi/lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Status : Dosen

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN

1 Mohon kesediaan bapak/ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik analog berbasis android yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam angket penelitian.

2 Angket terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu : kesesuaian ISO 25010 dan UI/UX.

3 Berilah tanda centang (✓) pada hasil uji yang sesuai dengan pendapat anda!

Pilihan jawaban sebagai berikut.

1 : Tidak Setuju
2 : Kurang Setuju
3 : Setuju
4 : Sangat Setuju

Contoh:

No	Prosedur	Jawaban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	✓1 2 3 4

4 Apabila terdapat kesalahan saat mengisi kolom angket, maka berilah tanda sama dengan (=) pada kolom jawaban yang akan diganti dan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang anda anggap benar!

Contoh:

No	Prosedur	Jawban
1	Menyentuh ikon aplikasi Analogue	=1 ✓2 3 4

A. Aspek Kesesuaian ISO 25010

No	Prosedur	Jawaban
1	*Splash screen* dapat ditampilkan dengan baik	① ② ③ ④
2	Menu utama dapat ditampilkan dengan baik setelah *splash screen* selesai	① ② ③ ④
3	Setiap tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik	① ② ③ ④
4	Fungsi geser atau *swipe* pada submenu materi dapat dioperasikan dengan baik	① ② ③ ④
5	Fungsi tombol *back* pada sistem bawaan dapat dioperasikan dengan baik	① ② ③ ④
6	Aplikasi fleksibel karena dapat menyesuaikan layar perangkat	① ② ③ ④
7	Pemasangan aplikasi pada sistem mudah dilakukan	① ② ③ ④
8	Respon sistem saat memulai aplikasi cepat	① ② ③ ④
9	Respon aplikasi saat melakukan perpindahan antarhalaman cepat	① ② ③ ④
10	Respon aplikasi saat memutar, menjeda, dan memberhentikan video pada submenu video cepat	① ② ③ ④
11	Respon aplikasi memunculkan *pop up* (kotak dialog) berupa saran untuk melakukan *reset* saat pengguna melakukan kesalahan penggunaan tombol pada submenu simulator cepat	① ② ③ ④
12	Respon aplikasi saat aplikasi digunakan bergantian dengan aplikasi lain tetap stabil	① ② ③ ④

B. Kesesuaian UI/UX

No	Prosedur	Jawaban
1	Pemilihan warna latar, ikon, ataupun gambar pada **menu utama** baik	① ② ③ ④
2	Pemilihan warna latar, ikon, ataupun gambar pada **submenu** baik	① ② ③ ④
3	Tata letak submenu materi proporsional	① ② ③ ④
4	Tata letak submenu video proporsional	① ② ③ ④
5	Tata letak submenu simulator proporsional	① ② ③ ④
6	Tata letak submenu kuis proporsional	① ② ③ ④
7	Penggunaan jenis, ukuran, dan warna huruf secara keseluruhan pada aplikasi jelas	① ② ③ ④
8	Kualitas gambar yang digunakan pada aplikasi baik	① ② ③ ④

9	Kualitas video yang digunakan pada aplikasi baik	① ② ~~③~~ ④
10	Pemilihan bahasa pada **submenu materi** jelas	① ② ~~③~~ ④
11	Pemilihan materi pada submenu materi informatif	① ② ~~③~~ ④
12	Pemilihan materi pada info submenu simulator infomratif	① ② ~~③~~ ④
13	Aplikasi dapat dioperasikan dengan mudah	① ② ③ ~~④~~
14	Pemilihan desain ikon, tombol, ataupun gambar jelas	① ② ~~③~~ ④

Setelah dilakukan kajian, media pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☑ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan/Saran:

* Ukuran huruf kurang besar dan gambar kurang besar
* Video ada tidak ada suara → ada suara penjelasan akan lebih baik
* Perlu ditambah urutan langkah untuk simulasi, tidak hanya keterangan tombol.
* Perlu ditambah pedoman cara memilih/menentukan jawaban

Yogyakarta, ...

SIAIT Y

Ahli Media

Lampiran 6. Surat Penelitian

A. Surat Izin Penelitian Universitas

B. Surat Izin Penelitian Disdikpora

C. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 464/UN34.15/LT/2019
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : **Izin Penelitian**

5 September 2019

Yth . 1. Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga (DIKPORA) DIY
Jl. Cendana No.9 Umbulharjo Yogyakarta
2. Kepala SMK Negeri 1 Pundong
Menang, Baran, Srihardono, Pundong, Bantul, D.I. Yogyakarta

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Ema Safitri
NIM	:	15518244006
Program Studi	:	Pend. Teknik Mekatronika - S1
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	:	Pengembangan Media Pembelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Analog Berbasis Android dengan Pembelajaran Jigsaw di Sekolah Menengah Kejuruan
Waktu Penelitian	:	9 September - 31 Oktober 2019

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan,

Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP 19631230 198812 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132
Website : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 05 September 2019

Nomor : 070/08809
Lamp : -
Hal : Pengantar Penelitian

Kepada Yth.

1. Kepala SMK N 1 Pundong (Menang, Baran, Srihardono, Pundong, Bantul, D.I. Yogyakarta)

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta nomor 464/UN34.15/LT/2019 tanggal 05 September 2019 perihal Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin kepada:

Nama	:	Ema Safitri
NIM	:	15518244006
Prodi/Jurusan	:	Pendidikan Teknik Mekatronika/ Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas	:	Teknik
Universitas	:	Universitas Negeri Yogyakarta
Judul	:	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DENGAN PEMBELAJARAN JIGSAW DI SEKOLAH MENEGAH KEJURUAN
Lokasi	:	SMK N 1 Pundong (Menang, Baran, Srihardono, Pundong, Bantul, D.I. Yogyakarta),
Waktu	:	09 September 2019 s.d 31 Oktober 2019

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan Saudara untuk membantu pelaksanaan penelitian dimaksud.

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan Mutu Pendidikan

Didik Wardaya, S.E., M.Pd.,MM
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Pendidikan Menengah

Catatan:
Hasil print out dan bukti rekomendasi ini sudah berlaku tanpa Cap

*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA

BALAI PENDIDIKAN MENENGAH KABUPATEN BANTUL

SMK NEGERI 1 PUNDONG

Alamat : Menang, Srihardono, Pundong Bantul☎ (0274)6464184, 6464185 Fax.(0274)6464186
Web.site : www.smk1pundong.sch.id E-mail : smk1pundong@yahoo.com Kode Pos 55771

SURAT KETERANGAN

No :421 / 650

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Sutapa, S.Pd
NIP	: 196909011997031004
Pangkat/Gol	: Pembina/IVa
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMK 1 Pundong

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Ema Safitri
NIM	: 15518244006
Prodi	: Pend. Teknik Mekatronika - S1
Fakultas	:Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di SMK N 1 Pundong dengan judul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK ANALOG BERBASIS ANDROID DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pundong, 10 Oktober 2019
Kepala Sekolah

Sutapa, S.Pd
NIP. 196909011997031004

Lampiran 7. Dokumentasi