

**MODEL PEMBELAJARAN *THINK, TALK AND WRITE* BERBANTUAN
SIMULASI *PhET* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA
KELAS X DI SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA PADA MATERI POKOK
LISTRIK ARUS SEARAH**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



oleh:

Anjar Sukmawijaya

1403066006

**PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anjar Sukmawijaya
NIM : 1403066006
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**MODEL PEMBELAJARAN *THINK, TALK AND WRITE* TERINTREGASI KEISLAMAN
BERBANTUAN SIMULASI *PhET* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA
KELAS X DI SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA PADA MATERI POKOK LISTRIK ARUS
SEARAH**

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

Semarang, 25 Desember 2020

Pembuat Pernyataan



Anjar Sukmawijaya
NIM. 1403066006



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Prof. Hamka Km.2 Semarang 50185

Telepon 024-7601295, Faksimile 024-7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Model Pembelajaran *Think, Talk and Write* Berbantuan Simulasi *Phet* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja pada Materi Pokok Listrik Arus Searah

Penulis : Anjar Sukmawijaya

NIM : 1403066006

Jurusan : Pendidikan Fisika

Program Studi : S1

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

Semarang, 29 Desember 2020

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Drs. H. Jasuri, M.Si.

NIP. 19671014 199403 1005

Penguji I

Joko Budi Poernomo, M. Pd.

NIP. 19760214 200801 1011

Pembimbing I

Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.

NIP. 19821009 201101 1010

Sekretaris

Edi Daenuri Anwar, M.Si

NIP. 19790726 200912 1002

Penguji 2

Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd

NIP.

Pembimbing II

Qisthi Fariyani, M.Pd.

NIP. 19891216 201903 2017

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 26 Desember 2020

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

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul	: Model Pembelajaran <i>Think, Talk and Write</i> Terintegrasi Keislaman Berbantuan Simulasi <i>Phet</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja pada Materi Pokok Listrik Arus Searah
Penulis	: Anjar Sukmawijaya
NIM	: 1403066006
Jurusan	: Pendidikan Fisika
Program Studi	: S1

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing I



M. Ardi Khalif, M.Sc.
NIP 198210092011011010

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 26 Desember 2020

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

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Judul	: Model Pembelajaran <i>Think, Talk and Write</i> Terintegrasi Keislaman Berbantuan Simulasi <i>Phet</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja pada Materi Pokok Listrik Arus Searah
Penulis	: Anjar Sukmawijaya
NIM	: 1403066006
Jurusan	: Pendidikan Fisika
Program Studi	: S1

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing II



Qisthi Fariyani, M.Pd.

NIP. 198912162019032017

ABSTRAK

Judul : Model Pembelajaran *Think, Talk and Write* Terintegrasi Keislaman Berbantuan Simulasi *Phet* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja pada Materi Pokok Listrik Arus Searah

Penulis : Anjar Sukmawijaya

NIM : 1403066006

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Think, Talk, and Write* (TTW) berbantuan simulasi PhET. Siswa di SMK Muhammadiyah 2 Boja cenderung pasif ketika mengikuti pembelajaran Fisika. Bagi mereka pelajaran fisika tidak sesuai dengan jurusan yang diambilnya. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan adalah metode konvensional berupa ceramah dan praktikum di laboratorium IPA. Guru belum memiliki referensi untuk menerapkan variasi model pembelajaran yang memudahkan pemahaman tentang fisika. Oleh karena itu, peneliti mencoba menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TTW untuk merangsang pemikiran siswa untuk menjadi lebih aktif dalam mengkonstruksi atau membangun pemahamannya secara mandiri. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain quasi eksperimen. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest only control design* dengan data pendukung berupa observasi. Hasil analisis posttest menggunakan uji t, diperoleh $t_{hitung} = 2,049$ sedangkan $t_{tabel} = 1,66$. Dari perhitungan tersebut, menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Selain itu, hasil N-gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen mendapatkan N-gain 0,69 dan 0,56 untuk kelas kontrol, dimana hasil kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Tingkat rata-rata presentase hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu 80,2 % kelas eksperimen kriteria sangat baik dan 70% kelas kontrol kriteria sedang. Hal

tersebut menunjukkan bahwa Model Pembelajaran *Think, Talk and Write* berbantuan Simulasi PhET memiliki tingkat keefektifitasan lebih tinggi dari pada dengan menggunakan pembelajaran konvensional untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci : efektivitas, TTW, Simulasi PhET, Hasil Belajar

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah serta inayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Model Pembelajaran *Think, Talk and Write* Berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja pada Materi Pokok Listrik Arus Searah". Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do'a, dan peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq Selaku Rektor Uin Walisongo
2. Bapak Dr H. Ismail M. Ag Selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi
3. Bapak Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku kepala jurusan dan dosen wali yang selalu memberikan arahan dan motivasi selama ini;
4. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini dan membimbing dalam proses belajar selama kuliah
5. Bapak Ardhi Khalif. M. Sc Selaku Dosen Pembimbing I
6. Ibu Qisthi Fariyani M. Pd Selaku Dosen Pembimbing II
7. Hentri Yumida, S.Pd selaku guru mata pelajaran Fisika kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja yang telah membantu Peneliti dalam pelaksanaan penelitian
8. Bapak saya Jaelani dan Ibu saya Supriyatin selaku orang tua Peneliti, yang telah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan, yang tidak dapat tergantikan dengan apapun
9. Istri dan anak tersayang yang telah membantu dan memberi semangat dan do'a dalam menyelesaikan tugas akhir
10. Sahabat, teman dan keluarga seperjuangan yang tercinta Yudha 38 Resimen Mahasiswa Mahadipa Batalyon 906 "Sapu Jagad" UIN Walisongo Semarang
11. Keluarga Besar Resimen Mahasiswa Mahadipa Batalyon 906 "Sapu Jagad" UIN Walisongo Semarang yang selalu mendampingi dan memberikan semangat dan motivasi tersendiri sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini
12. Sahabat ku tercinta dari PT. Bravo Satria Perkasa yaitu Agung, Dodi, dan Widodo yang selalu memberikan motivasi serta do'a sehingga skripsi ini bisa selesai

13. Sahabat-sahabat ku dari keluarga Pendidikan Fisika 2014 yang memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga
14. Sahabat dan teman-teman selama ini ku kenal dari mulai awal perkuliahan sampai akhir, yang memberikan do'a, arahan dan motivasi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan, yaitu teruntuk Keluarga Mahasiswa Kudus Semarang dan yang lainnya
15. Semua pihak yang tidak dapat Peneliti sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Peneliti menyadari bahwa penelitian skripsi masih perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat Peneliti harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya hanya kepada Allah SWT penulis berdo'a, semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat mendapat ridho dari-Nya, Amin Yaa Rabbal 'Aalamin.

Semarang, 26 Desember 2020

Peneliti,

Anjar Sukmawijaya
NIM: 1403066006

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING I.....	iv
NOTA PEMBIMBING II	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Rumusan Masalah	5
3. Tujuan Penelitian	5
4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II : LANDASAN TEORI.....	7
1. Kajian Pustaka	7
2. Kajian Teori.....	8
A. Belajar dan Hasil Belajar	8
B. Model TTW.....	9
C. Simulasi PhET	13
D. Listrik Arus Searah Terintegrasi Islam	13
3. Kerangka Pemikiran Teoritis.....	25
4. Rumusan Hipotesis.....	28
BAB III : METODE PENELITIAN	29
1. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	29
2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3. Populasi Sampel	29
4. Teknik Pengambilan Sampel.....	30
5. Variabel Penelitian.....	30

6. Metode Pengumpulan Data	30
7. Metode Analisis Data	31
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
1. Hasil Penelitian.....	38
2. Pembahasan Hasil Penelitian.....	45
3. Keterbatasan Penelitian.....	48
BAB V : PENUTUP.....	49
1. Kesimpulan.....	49
2. Saran.....	49
Daftar Pustaka	
Lampiran-lampiran	
Daftar Riwayat Hidup	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Ijin Riset

Lampiran 2 Daftar Nama Responden Uji Coba Soal Kelas XI

Lampiran 3 Daftar Nama kelas Eksperimen

Lampiran 4 Daftar Nama Kelas Kontrol

Lampiran 5 Silabus

Lampiran 6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Lampiran 7 Kisi – Kisi Soal Tes

Lampiran 8 Lembar Kerja Siswa

Lampiran 9 Hasil Lembar Kerja Siswa

Lampiran 10 Lembar Kerja Siswa

Lampiran 11 Hasil Lembar Kerja Siswa

Lampiran 12 Soal Pretest dan Posttest

Lampiran 13 Hasil Wawancara dengan Guru

Lampiran 14 Kisi-Kisi Wawancara Dengan Guru

Lampiran 15 Angket Respon Siswa

Lampiran 16 Perhitungan Validitas Soal Pilihan Ganda

Lampiran `17 Perhitungan Reliabelitas Soal Pilihan Ganda

Lampiran 18 Perhitungan Daya Pembeda Soal Pilihan Ganda

Lampiran 19 Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Lampiran 20 HASIL AKHIR ANALISIS SOAL UJI COBA

Lampiran 21 Daftar nilai uji soal kelas XI

Lampiran 22 Uji Homogenitas Kelas Eksperimen Dan Kelas Kotrol

Lampiran 23 Uji Normalitas kelas Experiment

Lampiran 24 Uji Normalitas kelas Kontrol

Lampiran 25 Uji Normalitas akhir kelas kontrol

Lampiran 26 Daftar Nilai Pretest Kelas Experimen Dan Kelas Kontrol

Lampiran 27 Daftar Nilai Posttest Kelas Experimen Dan Kelas Kontrol

**Lampiran 28 Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai Akhir Antara Kelas Ekperimen
dan Kelas Kontrol**

Lampiran 29 Uji N-Gain Kelas Eksperimen

Lampiran 30 Uji N-Gain Kelas Kontrol

Lampiran 31 Dokumentasi Pembelajaran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Validasi Soal

Tabel 3.2 Klasifikasi Reliabilitas Soal

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkatan Kesukaran Tiap Butir Soal

Tabel 3.4 Kriteria Daya Beda Tiap Butir Soal

Tabel 3.5 Klasifikasi Nilai uji Gain

Tabel 4.1 Hasil analisis Perhitungan Validitas Soal Uji Coba

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Daya Beda Soal

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Tabel 4.4 Data Hasil Uji Normalitas

Tabel 4.5 Data Hasil Uji Homogenitas

Tabel 4.6 Analisis normalitas akhir

Tabel 4.7 Hasil analisis Uji-t

Tabel 4.8 Tabel Uji N-gain

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Terbuka dan Rangkaian Tertutup

Gambar 2.2 Tegangan dengan Arus

Gambar 2.3. Rangkaian Seri

Gambar 2.4 Rangkaian Paralel

Gambar 2.5 Sumber Tegangan Rangkaian Tertutup.

Gambar 2.6 Rangkaian Seri dengan N Sumber Tegangan

Gambar 2.7 Rangkaian Paralel dengan N Sumber Tegangan

Gambar 2.8. Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel

Gambar 2.9 Kerangka Pemikiran Teoritis

Gambar 4.1 Hukum Ohm

Gambar 4.2 Rangkaian Seri

Gambar 4.3 Rangkaian Paralel

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pendidikan adalah bentuk untuk mengembangkan aspek-aspek yang terdiri dari nilai, pengetahuan, serta sikap dalam kepribadian manusia. Pendidikan pada hakekatnya mencakup dalam kegiatan melatih, mendidik dan mengajar. Pendidikan nasional membentuk watak dan mengembangkan kemampuan serta mencerdaskan kehidupan bangsa dan bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang bertaqwa dan beriman kepada Allah SWT. Siswa diharapkan menjadi manusia yang berakhlak mulia, berilmu, kreatif, mandiri dan bertanggung jawab (Depdikbud, 2003).

Fungsi pendidikan dinyatakan di dalam UU RI Tentang Sistem Pendidikan Nasional untuk menciptakan siswa yang cerdas, bertakwa dan beriman kepada Allah SWT merupakan usaha dari yang disebutkan dalam UU Sistem Pendidikan Nasional tersebut. Proses integrasi sains dan islam dibantu nilai-nilai keagamaan. Siswa diharapkan tidak hanya berpikir tentang sebab dan akibat, di balik peristiwa yang terjadi di alam dalam ilmu sains dapat direnungkan dan dipahami bahwa terdapat makna sesuatu yang diberikan Allah SWT.

Proses belajar terjadi dikarenakan hubungan antara seseorang dengan lingkungan, yang dapat terjadi dimanapun dan kapanpun (Arsyad, 2002). Pembelajaran dibutuhkan siswa untuk memahami teori-teori yang sesuai dengan kompetensi dasar yang digunakan. Pemahaman teori-teori tersebut dapat diintegrasikan dengan keislaman untuk dipahami sebagai gagasan yang baik untuk membangun motivasi siswa menerapkan nilai keislaman dalam kehidupan sehari-hari. Nilai-nilai tersebut dijadikan pegangan hidup secara terus menerus.

Pembelajaran adalah proses terjadinya penguasaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap oleh subjek yang sedang

belajar (Djamarah, 2002). Pembelajaran adalah proses bantuan yang diberikan dari pendidik agar siswa mendapatkan ilmu dan pengetahuan serta pembentukan karakter dan kepercayaan pada diri siswa.

Fisika adalah ilmu yang diciptakan dan dikembangkan dari observasi dari suatu masalah, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengujikan suatu hipotesis dengan melakukan eksperimen, kemudian menarik kesimpulan dan menjadi penemuan teori serta konsep (Supriadi,dkk. 2017). Guru dalam proses pembelajaran harus mampu mengelola kelas dan menciptakan situasi pembelajaran yang kondusif. Dibutuhkan sebuah model pembelajaran yang bervariasi untuk memecahkan masalah tersebut yang dapat menumbuhkan antusias dan semangat siswa dalam kegiatan belajar. Model pembelajaran TTW adalah contoh model yang dapat digunakan dengan tujuan membuat siswa mudah dalam memahami materi fisika beserta konsep.

Bentuk pembelajaran dari mulai pembelajaran sampai akhir yang disajikan oleh pendidik yang memakai penerapan suatu teknik pembelajaran, metode, dan pendekatan untuk mencapai tujuan belajar disebut model pembelajaran (Komalasari, 2010). Model pembelajaran sebagai komponen yang menunjang keberhasilan dari kegiatan pembelajaran. Pemilihan model dalam pembelajaran yang tepat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Dunia pendidikan iman, ilmu dan amal menjadi sasaran utama untuk dikembangkan secara seimbang. Upaya yang dilakukan dalam proses pendidikan dengan menanamkan nilai-nilai keagamaan adalah melalui proses integrasi islam dalam pembelajaran.

Model pembelajaran tipe *Think, Talk, and Write* digunakan dalam membantu merangsang pemikiran siswa menjadi lebih aktif dan membangun pemahaman diri sendiri (Suyatno, 2009). Kelebihan model ini yaitu terdapat tahapan yang tidak terlalu sulit bagi siswa SMK, sehingga membuat siswa mudah dalam memahami konsep dengan membagi ide-ide dengan siswa yang lainnya. Model yang dikenal sebagai pembelajaran individu dalam sebuah kelompok.

Huinker & Laughin dalam Yamin & Ansari (2008) menyatakan proses pembelajaran model TTW dengan melibatkan siswa dalam

berpikir dan berdialog setelah melalui membaca, kemudian berbicara, dan membagi ide dengan teman satu kelompok (berdiskusi) membantu meningkatkan pemahaman dalam berpikir, berbicara, dan menulis. Widiyaningrum. Dkk (2017) menyatakan model pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) merupakan model pembelajaran yang diawali dari alur berpikir melalui bahan berupa masalah dalam bentuk simulasi selanjutnya berdialog dengan melakukan diskusi dan menulis ide-ide laporan hasil diskusi.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru fisika di SMK Muhammadiyah 2 Boja, model pembelajaran yang biasa digunakan merupakan metode konvensional berupa ceramah dan praktikum di laboratorium IPA. Guru belum memiliki referensi untuk menerapkan variasi model pembelajaran yang memudahkan pemahaman tentang fisika. Model pembelajaran dengan metode ceramah menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran. Siswa menerima materi dari penjelasan guru, setelah penjelasan materi selesai maka diadakan evaluasi pembelajaran dengan ulangan harian. Seperti halnya ketika pembelajaran materi listrik arus searah, guru menggunakan metode ceramah menjadi kurang efektif sehingga 6 siswa dari 36 yang mencapai hasil KKM.

Media pembelajaran salah satu faktor penting dalam mengoptimalkan hasil pembelajaran (Khaldun, dkk. 2016). Media merupakan segala alat fisik yang menyajikan pesan serta membantu merangsang keaktifan siswa untuk belajar. Media atau alat bantu digunakan banyak praktisi pendidikan karena sangat membantu kegiatan pembelajaran dimana saja dan kapan saja, terutama dalam membantu peningkatan prestasi belajar siswa. Media di dalam proses pembelajaran model TTW adalah simulasi PhET yang merupakan salah satu software aplikasi open source pembelajaran sains (Wieman, 2002).

Simulasi interaktif yang berda dalam internet dengan memakai bahasa pemrograman *java* dan *flash* adalah simulasi *Physics Education Technology* (PhET). Banyak pengembangan simulasi interaktif yang dilakukan oleh PhET yang sangat membantu proses integrasi teknologi kedalam pembelajaran. Ketersediaan alat laboratorium di sekolah tersebut tidak memadai, sehingga diperkenalkan sebuah simulasi PhET yang menghubungkan antara ilmu yang mendasari dari fenomena kehidupan sehari-hari, serta

berkontribusi pada pendekatan konstruktif dan interaktif dengan menyediakan tempat kerja dan memberikan umpan balik. dapat melakukan percobaan yang tidak dapat dilakukan dengan alat yang sesungguhnya secara ideal merupakan kelebihan simulasi PhET(Fithriani dkk, 2016). Simulasi PhET berkontribusi dalam tugas guru dalam membuat simulasi fisika dengan memanfaatkan komputer dikarenakan simulasi berbasis program java (Sunni dkk,2014).

Fithriani dkk. (2016) menyatakan bahwa simulasi PhET dalam pembelajaran sangat berguna untuk membangun kreatifitas siswa dalam berpikir. Hasil penelitian dari Sari dkk. (2013) menyatakan bahwa simulasi PhET sebagai media penunjang pembelajaran IPA terpadu melalui LKS mampu membuat hasil belajar siswa meningkatkan dan membangun kreatifitas berpikir. Hal ini menunjukan peran simulasi PhET memberikan dampak yang positif dalam membangun semangat belajar kepada siswa.

Berdasarkan masalah yang diuraikan, variasi model diperlukan untuk membantu pemahaman siswa dalam menguasai materi listrik arus searah. Model pembelajaran TTW yang divariasikan dengan simulasi PhET diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam membangun ide-ide tentang materi tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan judul “Model Pembelajaran *Think, Talk and Write* Berbantuan Simulasi PhET untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja pada Materi Pokok Listrik Arus Searah”

2. Perumusan Masalah

Latar belakang masalah yang telah diuraikan sehingga diangkat permasalahan pada penelitian antara lain:

- A. Apakah model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET lebih efektif dibandingkan model pembelajaran konvensional?
- B. Apakah hasil belajar siswa yang diajar dengan model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET terdapat peningkatan dibandingkan model pembelajaran konvensional?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian antara lain:

- A. Menguji efektifitas pembelajaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET lebih baik dibandingkan model pembelajaran konvensional.
- B. Menguji hasil belajar siswa yang diajar dengan model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET terdapat peningkatan dibandingkan model pembelajaran konvensional.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang telah dilakukan dapat memberikan manfaat antara lain:

- A. Bagi guru
Penelitian yang telah dilakukan dijadikan referensi model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
- B. Bagi siswa
 - 1) membangun semangat siswa dalam belajar.
 - 2) Memberikan pemahaman siswa mengenai materi listrik arus searah dengan model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET.
- C. Bagi Sekolah
 - 1) Memberi rangsangan kepada guru untuk memperbaiki pendekatan, metode dan model pembelajaran yang diterapkan sesuai dengan materi yang diajarkan.
 - 2) Menjadi acuan bagi sekolah dalam upaya meningkatkan mutu atau kualitas pendidikan khususnya dalam pembelajaran fisika.

D. Bagi peneliti

- 1) Peneliti memperoleh pengalaman langsung untuk menguji perbedaan hasil pembelajaran *Think-Talk-Write* (TTW) berbantu PhET.
- 2) Sebagai bekal untuk memperoleh data didalam kegiatan penelitian

BAB II

LANDASAN TEORI

1. Kajian Pustaka

Labibah (2018) menerapkan pembelajaran berbantuan simulasi PhET dalam pembelajaran fisika dilihat meningkatnya hasil belajar dan keaktifan pada aspek kognitif siswa SMA. Hasil dari penelitian N-Gain kelas eksperimen adalah 0,18 memiliki pengaruh pada kategori sedang dan hasil N-gain kelas kontrol adalah 0,15. Kelas eksperimen peningkatan keaktifannya lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kesimpulan hasil penelitiannya adalah simulasi menggunakan media PhET pada pembelajaran fisika efektif meningkatkan keaktifan siswa kelas XI pada materi gelombang mekanik.

Maesaroh (2017) menerapkan efektifitas pembelajaran TTW terhadap hasil belajar siswa kelas XI semester 2 pada materi fluida dinamis. Hasil penelitian menunjukkan tes akhir (*posttest*) kelas eksperimen memiliki rerata nilai *posttest* 85,39; dan kelas kontrol memiliki rerata hasil *posttest* 76,25. Hasil penelitiannya kelas eksperimen memakai model TTW mendapatkan nilai lebih dibandingkan kelas kontrol.

Wulansih (2017) menerapkan model pembelaran inkuiri terbimbing berbantu PhET simulation terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika SMA. Hasil dari penelitian menyatakan kelas eksperimen diperoleh nilai rerata *pretest* sebesar 48,8 dan rerata *posttest* sebesar 84,76 didapat nilai gain sebesar 0.70 dengan katagori tinggi. Pada kelas kontrol mendapatkan nilai rerata *pretest* sebesar 50.42 dan rerata *posttest* sebesar 66,5 dan didapatkan nilai gain sebesar 0.32 dinyatakan katagori sedang dan terjadi peningkatan pada kemampuan memecahkan masalah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Zulfa (2018) melakukan penelitian model pembelajaran TTW pada pokok bahasan gerak lurus menggunakan *mind map* untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa kelas X. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen didapatkan rerata nilai N-gain sebesar 0.253 dan kelas kontrol mendapat N-gain sebesar 0.053 terdapat perbedaan hasil belajar dan motivasi siswa. Kelas eksperimen mengalami peningkatan dibanding kelas kontrol.

Penelitian yang telah diuraikan dengan penelitian yang telah dilakukan memiliki perbedaan terletak pada media dan materi yang diteliti sedangkan persamaan penelitian tersebut ialah model pembelajaran yaitu menggunakan model pembelajaran *Think Talk and Write*.

2. Kajian Teori

A. Belajar

Belajar adalah bentuk usaha dari seseorang untuk mendapat perubahan perilaku yang baru dan baik secara utuh, dari hasil pengalaman berinteraksi pada lingkungan. Gagne dalam Slameto (2003) mengatakan bahwa belajar adalah bentuk proses untuk mendapat motivasi dalam tingkah laku, keterampilan dan pengetahuan. Belajar berhubungan dengan tingkah laku untuk melakukan usaha dari pengalamannya guna memperoleh suatu perubahan dalam diri. Kegiatan belajar atau proses belajar yang dilakukan pendidik dan sumber belajar kepada siswa untuk mencapai tujuan belajar adalah pembelajaran.

Pembelajaran menurut UU sistem pendidikan nasional 2003 adalah proses interaksi antara siswa dengan pendidik dan lingkungan belajar sebagai sumber belajarnya. Pembelajaran sebagai proses belajar yang disusun oleh pendidik untuk meningkatkan kemampuan membangun pengetahuan baru siswa, serta dapat mengembangkan kreatifitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa sebagai usaha meningkatkan penguasaan yang baik dalam materi pelajaran. Hasil yang dicapai dalam pada akhir pembelajaran adalah hasil belajar.

Suatu yang dicapai berupa hasil belajar pada setiap akhir pembelajaran dalam bentuk nilai atau skor setelah diberikan tes merupakan hasil belajar menurut Dimiyati & Mudjiono (2006). Skor didapatkan oleh siswa menjadi acuan untuk mengetahui pemahaman siswa dalam menerima materi pelajaran. Hasil belajar dipengaruhi beberapa faktor meliputi faktor dalam dan faktor luar. Faktor dari dalam meliputi faktor fisiologis dan faktor psikologis dan faktor dari luar meliputi faktor lingkungan dan faktor instrumental (Rusman, 2013)

B. Model TTW

Bentuk kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien disebut Model pembelajaran. Usaha mengaplikasikan pembelajaran yang telah direncanakan dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah direncanakan agar dapat tercapai secara optimal, maka diperlukan suatu metode untuk mewujudkan strategi yang telah ditentukan (Rusman, 2013).

Menurut Endang (2014) model pembelajaran merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pendekatan, strategi, teknik, dan taktik pembelajaran. Urutan model pembelajaran yang pertama dengan pendekatan pembelajaran (*student of teacher centered*), kedua strategi pembelajaran, ketiga dengan metode pembelajaran (ceramah, diskusi, simulasi, dan sebagainya), kemudian yang terakhir dengan teknik pembelajaran (spesifik, individual, unik). Model pembelajaran kooperatif tipe *Think, Talk dan Write* dicetuskan oleh Huinker & Laughlin. Pembelajaran ini dikonstruksi berdasarkan melalui proses berpikir, berbicara dan menulis. Kemampuan pemecahan masalah bisa ditumbuh kembangkan melalui strategi pembelajaran TTW (Yamin & Ansari, 2012). Pembelajaran TTW dikatakan berhasil berawal dari keikutsertaan siswa untuk berpikir dan berdiskusi setelah membaca dan membagi ide dengan teman diskusi sebelum proses menulis. Model TTW di bagi menjadi tiga unsur antara lain:

1) Berpikir(*think*)

Proses yang diawali dari penemuan informasi , pengolahan, penyimpanan, dan pemanggilan kembali informasi dari ingatan siswa disebut proses berpikir. Penyusunan pengertian, penyusunan pendapat dan penarikan kesimpulan bagian dari proses berpikir. Berpikir memiliki proses dan makna yang dapat dilihat dari dua sudut pandang yaitu pandangan psikologi dan filsafat (Suryadi,2005). Pengkajiannya mengenai berpikir dan aspek mekanismenya merupakan fokus dari pandangan psikologis. Berpikir kreatif ditekankan pada bagaimana ide-ide yang merupakan proses berpikir dihasilkan oleh otak manusia diberikan dari pandangan psikologi kognitif.

Otak manusia (*mind*) adalah tempat muncul serta tumbuh suatu kenalaran menurut pandangan filsafat. Lebih besar penekanan pada studi tentang berpikir kritis melalui analisis terhadap argumen diberikan pada bidang filsafat. Berpikir dilakukan manusia menurut Marzano dalam Marzuki (2006) meliputi beberapa dimensi antara lain:

- a. berpikir akan kesadaran tentang proses pada saat melakukan tugas tertentu dan kesadaran untuk mengontrol apa yang dilakukan disebut metakognisi
- b. Berpikir pembentukan prinsip, pemahaman, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, penelitian, penyusunan dan berwacana secara oral
- c. Proses menggunakan kemampuan berpikir secara efektif dapat membantu siswa untuk membuat, mengevaluasi, serta mengambil keputusan tepat diyakini dan dilakukan disebut berpikir kritis.
- d. Kemampuan spontan dan terjadi karena ada arahan yang bersifat internal dan keberadaan tidak dapat diprediksi disebut berpikir kreatif
- e. Berpikir untuk memfokuskan kemampuan mengingat, kemampuan mendapatkan informasi, kemampuan menganalisa, kemampuan mengorganisasikan, kemampuan menganalisa dan kemampuan mengevaluasi biasa disebut kemampuan berpikir utama.

Komponen utama yang terdapat pada proses berpikir antara lain penyusunan konsep, penyusunan prinsip, pemahaman pemecahan masalah, pengambilan keputusan dalam penelitian dan wawancara. Proses berpikir berdasarkan kesadaran siswa pada saat melakukan tugas tertentu dan menggunakan kesadaran tersebut untuk mengontrol diri sendiri. Proses penggunaan kemampuan berpikir secara efektif yang dapat membantu seseorang untuk membuat, mengevaluasi, serta mengambil keputusan tentang apa yang diyakini serta dilakukan disebut berpikir kritis dan kemampuan bersifat spontan, terjadi karena ada arahan bersifat internal dan keberadaan tidak dapat diprediksi disebut berpikir kreatif.

Pada hakekatnya berpikir matematik adalah prosedur yang mencakup banyak hal-hal antara lain: kemampuan berpikir, bernalar secara fleksibel dan kemampuan menggunakan serta mampu memecahkan masalah bersifat logis. Fase berpikir siswa membaca permasalahan yang diberikan guru, fase ini siswa secara mandiri memikirkan jawaban untuk menyelesaikan masalah dan pendapat tersebut dibuat dalam catatan kecil atau hal yang tidak bisa dipahami sesuai dengan pemikirannya sendiri.

2) Berdiskusi (*Talk*)

Berkomunikasi menggunakan kata-kata dan bahasa yang mereka kuasai setelah diberi permasalahan merupakan fase berdiskusi. Berkomunikasi biasanya dilakukan setelah diberi permasalahan kemudian disampaikan ide-ide untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Pada fase ini siswa diberikan kesempatan berbicara tentang ide-ide yang diberikan pada fase berpikir. Fase siswa merangkai dan menguji ide-ide dalam kegiatan diskusi kelompok, pada fase ini siswa diuji untuk bicara secara cerdas. Berkomunikasi dengan teman satu kelompok secara alami dapat berlangsung akan tetapi menulis tidak menurut Huinker dalam Mulyasa (2016). Siswa didalam kehidupan sebagai makhluk sosial yang berinteraksi dalam lingkungan sosial merupakan bagian dari proses komunikasi yang dipelajari secara alami. Melalui komunikasi yang dapat dibangun dikelas dapat menjadi manfaat sebagai alat sebelum menulis. Ketika siswa diberikan waktu untuk berdialog dan berpikir bagaimana cara mengungkapkan didalam tulisan untuk meningkatkan pemahaman.

3) Menulis (*write*)

Menulis hasil diskusi pada lembar telah diberikan atau lembar aktivitas merupakan fase menulis. Mengkontruksi ide setelah berdialog antara teman diskusi dan mengungkapkan dalam bentuk tulisan merupakan bagian dari menulis. Pada kegiatan pembelajaran menulis dapat membantu terealisasikannya tujuan pembelajaran, dengan menuliskan apa yang telah diketahui dan didapatkan siswa tentang materi yang ia pelajari (Shield & Swinson, 1996). Manfaat bagi guru

untuk membuat siswa menjadi kreatif, hal ini sangat diperlukan dalam menulis seperti:

- a. Miskonsepsi pada kesalahan dan konsep siswa dalam memahami materi
- b. Menjadi sumber acuan prestasi siswa.
- c. Masalah yang diberikan ditulis solusi terhadapnya.
- d. Semua langkah di organisir demi menemukan langkah yang baik untuk menyelesaikan permasalahan dan ditindak lanjuti .
- e. Semua pekerjaan diberi umpan balik melalui tulisan sehingga tidak ada yang terlewatkan .
- f. Pekerjaan guru meyakini tulisan terbaik yaitu tulisan yang mudah dibaca, lengkap, dan terjamin keasliannya.

Silver & Smith mengemukakan untuk memaksimalkan metode *Think Talk Write*, guru memiliki peranan dan tugas sebagai berikut (Ansari,2003):

- a. Membuat pertanyaan dan tugas untuk memicu keterlibatan siswa dan mengajak siswa untuk berpikir.
- b. Meminta siswa menyampaikan pengetahuan atau gagasan secara lisan dan tulisan
- c. Setiap ide siswa didengarkan secara hati-hati.
- d. Menentukan apa yang akan dibahas siswa didalam diskusi.
- e. Menentukan informasi, mengklarifikasi, persoalan persoalan, membimbing dan membiarkan siswa berjuang dalam memecahkan masalah.
- f. Melihat dan menilai aktivitas siswa dalam diskusi dan menentukan cara untuk mendorong setiap siswa untuk berpartisipasi.

Ansari (2008) dalam metode *Think Talk Write* terdapat tahapan-tahapan pembelajaran sebagai berikut :

- a) Siswa diberi bacaan berupa LKS yang terdapat masalah dan petunjuk pelaksanaan
- b) Siswa menulis catatan dari membaca teks secara mandiri dan kemudian berpikir untuk menemukan solusi (*think*).
- c) Siswa bekerja sama dengan teman kelompok untuk berdiskusi isi catatan (*talk*).
- d) Siswa membangun secara mandiri pengetahuan yang didiperoleh dari hasil diskusi (*write*).

- e) Salah satu perwakilan dari kelompok atau regu menyampaikan hasil diskusi kelompoknya
- f) Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan permasalahan Lembar Kerja Siswa

C. Simulasi PhET

Simulasi PhET adalah salah satu laboratorium virtual yang menarik dan interaktif. Menurut Neti Nafrianti, dkk (2016) PhET dikembangkan oleh Universitas Colorado di Boulder yang berisi program komputer sistematis yang tanggap terhadap perkembangan zaman. Simulasi pembelajaran sains berbasis laboratorium di dalam maya yang memudahkan pendidik karena bisa digunakan untuk pembelajaran di ruang kelas. Simulasi PhET dijalankan juga melalui web *browser* yang terhubung dengan program flash atau java dan dapat juga menggunakan program flash player dan java. Simulasi PhET mampu menampilkan serta memberikan penjelasan hal abstrak yang tidak bisa diamati secara langsung didalam dunia nyata. Simulasi PhET cukup fleksibel dalam menyediakan ruang untuk bereksperimen karena variable yang telah disediakan bisa diubah sesuai dengan kebutuhan didalam kegiatan pembelajaran (Neti Nafrianti, dkk.,2016). Simulasi PhET menjelaskan hubungan antara fenomena didalam dunia nyata didasari dengan ilmunya. Simulasi ini mampu membangun kemampuan berpikir dan mendukung pendekatan interaktif serta mampu memberikan umpan balik dengan menyediakan tempat kerja kreatif menurut Finkelstein dalam Prihatiningtyas, dkk (2013). Kesimpulan dari paparan tersebut, simulasi yang bersifat interaktif dapat membantu siswa memahami konsep yang mendasarinya didalam kegiatan pembelajaran dan diperlukan *software* pendukung seperti flash player dan java adalah simulasi PhET.

D. Listrik Arus Searah

ilmu yang mempelajari muatan listrik yang diam (tidak mengalir) disebut Elektrostatika. Muatan listrik tak mengalir pertama kali ditemukan oleh orang Yunani bernama Thales (600SM) yaitu elektron yang berasal dari batu amber yang digosok dengan kain wol. Jika dua benda netral (tidak bermuatan) saling digosokkan, maka kedua benda akan menjadi bermuatan listrik, contohnya seperti peristiwa kaca yang digosok dengan kain sutra, kaca menjadi bermuatan listrik positif karena elektron pada kaca berpindah ke kain sutra dan masih banyak contoh lainnya. Benda yang tersusun dari sebagian besar atom hingga membentuk pola tertentu di dalam susunan. Inti atom dan elektron menyusun sebuah atom (atom Hidrogen memiliki satu proton dan satu elektron). Muatan positif biasa disebut proton, muatan negatif disebut elektron dan muatan netral disebut neutron.

Benda memiliki muatan listrik memiliki kemampuan untuk menarik atau menolak benda-benda lain yang bermuatan. Sifat muatan sejenis akan menjadi tolak menolak dan muatan tidak sejenis akan menjadi tarik. Peristiwa fisika yang berhubungan dengan kehadiran muatan listrik atau aliran muatan disebut listrik. Gilbert william pada tahun 1600 melakukan eksperimen pada listrik dan magnet untuk melihat perbedaan efek *iodestone* dan listrik statis yang dilakukan ambar. Benjamin Franklin pada tahun 1752 mencoba eksperimen pada kelistrikan dengan kunci logam ditempelkan ke letak dasar benang layang saat diterbangkan saat hujan badai, terdapat kilat kecil yang melompat ke tangan dari logam tersebut merupakan kejadian listrik pada fenomena alam.

Luigi Galvani pada tahun 1791 mempublikasikan penemuan biolistrik yang merupakan bahwa listrik adalah medium dikarenakan otot makhluk hidup diberikan sinyal oleh sel saraf. tumpukan volta pada tahun 1800 atau baterai Alessandro Volta dibuat dari lapisan seng dan tembaga, sehingga bagi para ilmuwan sumber energi listrik lebih dipercaya memberikan sumber dibandingkan mesin elektrostatis yang digunakan sebelumnya. Kesatuan fenomena listrik dan magnetic karya dari André-Marie Ampère dan Hans Christian Ørsted pada tahun

1819–1820 dikenal sebagai elektromagnetisme. Motor listrik ditemukan oleh Michael Faraday pada tahun 1821 dan George Ohm pada tahun 1827 menganalisa secara matematis tentang sirkuit listrik.

Heinrich Hertz pada Tahun 1887 menemukan bahwa untuk menghasilkan percikan listrik lebih mudah dengan elektroda yang teriluminasi dengan cahaya ultraviolet. Tahun 1905 Albert Einstein mengumumkan tulisan yang menjelaskan bahwa data percobaan hasil dari energi cahaya yang dibawa pada discrete quantized packets merupakan efek fotolistrik, menyalakan elektron. Penemuan ini menyampaikan pada revolusi kuantum. Einstein mendapatkan penghargaan Nobel bidang Fisika tahun 1921 untuk "penemuannya dalam hukum efek fotolistrik". Fotosel seperti yang bisa ditemukan dalam panel surya juga menggunakan efek fotolistrik dan dapat digunakan untuk menghasilkan listrik secara produktif.

Al Qur'an dalam surah Al-Baqarah :19 menjelaskan kejadian alam yang berbunyi

أَوْ كَصَيْبٍ مِّنَ السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصْبِعَهُمْ فِي آذَانِهِمْ مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ
وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ ١٩

“atau seperti (orang-orang yang ditimpa) hujan lebat dari langit disertai gelap gulita, guruh dan kilat; mereka menyumbat telinganya dengan anak jarinya, karena (mendengar suara) petir, sebab takut akan mati. Dan Allah meliputi orang-orang yang kafir.”

Ayat tersebut menjelaskan sebelum para ilmuwan menganalisis tentang listrik Allah sudah memberikan kejadian alam berupa kilat dari suatu petir pada zaman sebelum masehi. Petir tercipta karena perbedaan potensial antara awan dengan bumi. Proses elektron keluar dari awan yang bergerak terus menerus secara teratur hingga potensial dari awan dan bumi tidak bisa menampung elektron tersebut. Terjadinya petir lebih sering pada saat musim hujan karena elektron mampu mencapai ambang batas isolasi udara, karena pada kondisi inilah kandungan kadar air dalam udara lebih tinggi sehingga daya isolasinya turun dan arus lebih mudah mengalir.

Dalam Surah al-Baqarah:55, Allah berfirman:

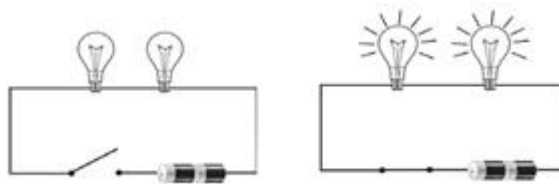
وَإِذْ قُلْتُمْ يُمُوسَىٰ لَنْ نُؤْمِنَ بِكَ حَتَّىٰ نَرَىٰ اللَّهَ جَهْرَةً فَأَخَذَتْكُمُ الصَّاعِقَةُ وَأَنْتُمْ تَنْظُرُونَ ٥٥

“Dan (ingatlah), ketika kamu berkata: "Hai Musa, kami tidak akan beriman kepadamu sebelum kami melihat Allah dengan terang, karena itu kamu disambar halilintar, sedang kamu menyaksikannya" “.

Besar suatu arus listrik yang mengalir melalui penghantar selalu berbanding lurus dengan beda potensial yang telah diterapkan disebut Hukum Ohm, dikatakan hukum dasar dari hubungan antara Tegangan (V) , Arus Listrik (I) dan Hambatan (R). *Ohm's Laws* istilah hukum Ohm didalam bahasa Inggris, berikut penjelasan tentang listrik antara lain :

1) Rangkaian Listrik

Terdapat dua rangkaian listrik yaitu rangkaian listrik tertutup dan rangkaian listrik terbuka. Rangkaian listrik tertutup yaitu suatu rangkaian yang sudah dihubungkan dengan sumber tegangan disebut dan suatu rangkaian yang belum dihubungkan dengan sumber tegangan disebut rangkaian listrik terbuka. Terjadi aliran muatan-muatan listrik pada rangkaian listrik tertutup. Aliran arus listrik mengalir dari potensial tinggi atau kutub (+) ke potensial rendah atau kutub (-). Rangkaian listrik dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Rangkaian Terbuka dan Rangkaian Tertutup

2) Kuat Arus Listrik

Besar muatan listrik mengalir tiap detik melalui suatu penghantar disebut kuat arus listrik. Simbol kuat arus (I) dan satuan kuat arus listrik adalah Ampere seperti pada Persamaan 1.

$$I = \frac{Q}{t} \quad (1)$$

Dimana

I= kuat arus (A)

Q= muatan (coloumb)

$t = \text{waktu (s)}$

3) Beda Potensial Listrik

Alat-alat yang secara terus menerus menghasilkan beda potensial listrik disebut Sumber tegangan listrik. Besar energi yang diperlukan untuk mengalirkan muatan listrik dari ujung-ujung penghantar pada saat antara ujung dari penghantar terdapat beda potensial (tegangan listrik), maka arus listrik akan terjadi. Rangkaian voltmeter dipasang paralel dengan hambatan (beban). Energi listrik, muatan listrik, dan beda potensial listrik secara matematik dirumuskan pada Persamaan 2.

$$V = \frac{W}{Q} \quad (2)$$

Dimana:

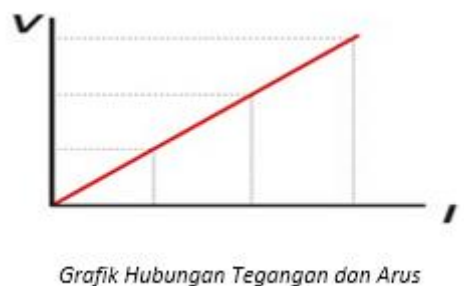
V = Beda potensial listrik (V)

W = energi listrik (J)

Q = muatan listrik (C).

4) Hukum Ohm

Ilmu dasar tentang hubungan kuat arus dengan beda potensial ujung-ujung hambatan adalah hukum ohm. Eksperimen yang dilakukan George Simon Ohm (1787-1854) menyatakan bahwa kuat arus besarnya I pada kawat penghantar samadengan beda potensial potensial dengan besaran V pada ujung kawat penghantar, yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tegangan dengan Arus

Arus dengan besaran I mengalir berbanding lurus dengan beda potensial antara kedua ujung kawat penghantar dan berbanding terbalik dengan hambatan R . Jika semakin besar hambatan maka semakin kecil arus untuk suatu tegangan (V) pernyataan ini dikenal sebagai Hukum Ohm dan dirumuskan dengan menggunakan Persamaan 3.

$$V = I R \quad (3)$$

Keterangan :

V = tegangan (volt)

I = kuat arus (ampere)

R = hambatan (ohm)

5) Hambatan Penghantar Listrik

Suatu penghantar muatan berguna untuk mengatur besar atau kecil kuat arus listrik yang mengalir melalui suatu rangkaian listrik disebut hambatan (resistor). Manfaat dari resistor untuk menjaga kuat arus dan tegangan agar komponen listrik dapat berfungsi dengan baik. Luas penampang dinyatakan dengan huruf A dan panjang kawat penghantar dinyatakan dengan huruf l sehingga untuk berbagai jenis penghantar, panjang dan penampang berbeda terdapat hubungan yang dapat dirumuskan pada Persamaan 4.

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (4)$$

Keterangan :

A = luas penampang kawat

l = panjang kawat penghantar

R : jenis bahan penghantar

ρ : massa jenis kawat

Setiap bahan berbeda memiliki hambatan jenis yang berbed karena bahan yang memiliki hambatan jenis besar memiliki hambatan yang besar sehingga sulit untuk mengalirkan arus listrik. Bahan untuk Daya hantar listriknya (konduktivitas listrik), dibedakan menjadi tiga, yaitu konduktor, semikonduktor dan isolator.

Bahan yang dapat dengan mudah menghantarkan arus listrik disebut konduktor. Disebut sebagai bahan konduktor

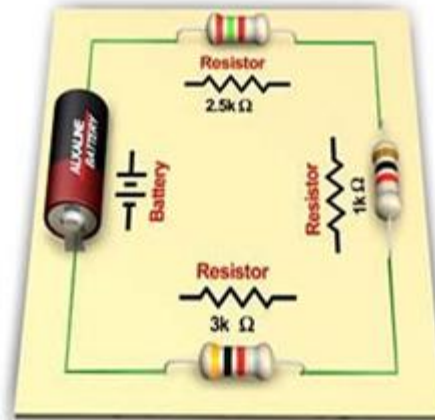
memiliki hambatan kecil dan hambatan jenis kecil, elektron pada kulit atom terluar yang gaya tariknya terhadap inti atom lemah yang dimiliki bahan konduktor. Pada ujung sebuah konduktor yang dihubungkan dengan tegangan kecil akan membuat elektron didalamnya bergerak bebas terjadi aliran arus listrik (aliran elektron) yang dilalui bahan konduktor, ada beberapa contoh dari bahan konduktor yaitu tembaga, aluminium dan besi.

Bahan yang memiliki daya hantar listriknya berada di antara konduktor dan isolator disebut Semikonduktor, yang memiliki gaya inti atom yang mengikat kuat elektron pada kulit tetapi tidak sekuat seperti pada isolator. Bahan semikonduktor contohnya seperti karbon, silikon dan germanium. Karbon digunakan untuk membuat komponen elektronika, seperti resistor. Silikon dan germanium digunakan untuk membuat komponen elektronika, seperti diode, transistor, dan IC (integrated circuit).

Bahan yang sangat sulit menghantarkan arus listrik disebut Isolator, yang memiliki hambatan besar karena hambatan jenisnya besar. Elektron-elektron pada bahan isolator memiliki kulit atom terluar yang memiliki gaya tarik dengan inti atom sangat kuat. Tegangan kecil dari elektron terluarnya tidak sanggup melepaskan gaya ikat inti pada ujung-ujung isolator yang dihubungkan. Akibatnya didalam isolator tidak dapat mengalirkan elektron, sehingga tidak ada aliran arus listrik pada isolator. Contoh isolator antara lain yaitu kaca, plastik dan karet busa.

6) Rangkain Seri Hambatan Listrik

Rangkaian seri alirannya terputus jika satu komponen gagal atau rusak , maka komponen lainnya akan terputus alirannya. Beberapa contoh manfaat susunan seri seperti pemutus daya atau sekring dapat dilihat rangkaiannya pada Gambar 2.3.



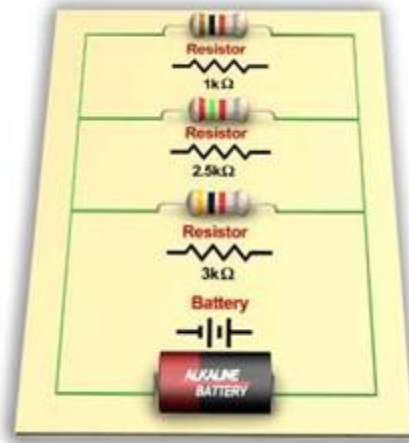
Gambar 2.3 Rangkaian Seri

Prinsip-prinsip rangkaian seri hambatan listrik :

- rangkain seri digunakan sebagai pembagi tegangan , sehingga tegangan pada ujung-ujung tiap hambatan sebanding dengan hambatannya. $V_1 : V_2 : V_3 : \dots : V_{\text{seri}} = R_1 : R_2 : R_3 : \dots : R_{\text{seri}}$
- Rangkain seri digunakan untuk memperbesar hambatan.
- Jumlah tegangan pada ujung-ujung tiap hambatan sama dengan tegangan total pada ujung-ujung hambatan pengganti seri sama. $V_{\text{seri}} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$
- Arus yang mengalir pada hambatan sama dengan kuat arus yang melewati hambatan pengganti seri lainnya. $I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_{\text{seri}}$

7) Rangkaian Paralel Hambatan listrik

Jika salah satu komponen rusak/gagal, komponen-komponen lainnya akan tetap bekerja pada rangkaian paralel.



Gambar 2.4 Rangkaian Paralel

Prinsip- prinsip rangkaian paralel hambatan listrik :

- a. Rangkaian paralel digunakan sebagai pembagi arus , sehingga kuat arus yang melalui tiap-hambatan sebanding dengan kebalikan dari hambatannya. $I_1 : I_2 : I_3 \text{ Paralel} = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_3} : \frac{1}{R_P}$
- b. Rangkaian paralel digunakan untuk memperkecil hambatan suatu rangkaian
- c. jumlah kuat arus tiap-tiap hambatan sama dengan kuat arus yang melalui hambatan pengganti paralel. $I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$
- d. Tegangan pada tiap ujung-ujung hambatan sama dengan tegangan pada ujung-ujung hambatan paralelnya. $V_1 = V_2 = V_3 \dots = V \text{ paralel}$

8) Rangkaian Tertutup pada Hukum Ohm

Sumber dari tegangan seperti baterai dan sebuah penghantar yang hambatan disebut R yang menghubungkan kutub-kutub baterai disebut rangkaian arus yang sederhana yang terdiri dari:

- a. Sumber Tegangan dalam Rangkaian Tertutup

Arus yang mengalir dari P ke Q di luar sumber tegangan melewati hambatan dengan besaran R ohm. Arus mengalir didalam sumber tegangan dari Q ke P melewati hambatan yang besaran r ohm. Hambatan dalam disebut Hambatan r, gaya gerak listrik (GGL) adalah kutub dari sumber tegangan sebelum mengalirkan arus dan beda

potensial atau tegangan jepit adalah kutub dari sumber tegangan selama mengalirkan arus. Kuat arus dengan besaran I mengalir melalui rangkaian tersebut, sehingga $R + r$ adalah hambatan seluruh yang dilewati arus listrik. Kuat arus I yang mengalir dapat dirumuskan menggunakan Persamaan 5.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \quad (5)$$

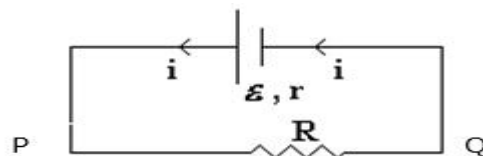
r = hambatan dalam (ohm)

I =kuat arus (Ampere)

R = hambatan luar (ohm)

$\mathcal{E}$ = gaya gerak listrik(volt)

Suatu hambatan yang terkandung pada setiap baterai, kelajuan reaksi kimia yang sedang berlangsung didalam baterai akan membatasi arus yang dihasilkan. Dapat disimpulkan jika tidak ada arus yang mengalir, tidak memiliki penurunan tegangan, tapi jika pada baterai terdapat arus yang mengalir maka tegangan antara dua kutub berkurang. Beda potensial antara kutub-kutub sumber tegangan pada waktu sumber tegangan tersebut mengalirkan arus disebut tegangan jepit. Bisa juga diartikan, sebagai beda potensial yang ditemukan pada sumber tegangan antara kedua kutub positif dan negatif disaat sumber tegangan tersebut sudah terhubung dan didapatkan aliran arus listrik antara kutub positif dengan negatifnya terhadap tahanan. Rangkaian sumber tegangan rangkaian tertutup dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Sumber Tegangan Rangkaian Tertutup.

- b. Beberapa Sumber Tegangan Disusun Seri dengan menggunakan Rangkaian Tertutup

Sumber tegangan yang disusun secara seri antara kutub positif sebagai sumber utama dihubungkan oleh

kutub negatif yang menjadi sumber selanjutnya didalam rangkaian seri.

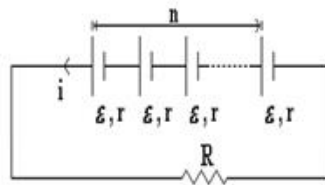
jika n buah dari sumber tegangan tiap ggl yaitu ε volt yang dirangkai secara seri, maka ggl total adalah $n \times \varepsilon$ volt. jika hambatan dalam sumber tegangan besarannya r, sehingga didapatkan hambatan dalam total adalah $n \times r$ ohm. Jika n buah sumber tegangan dihubungkan dengan hambatan luar besarannya R, didapatkan nilai kuat arus dengan menggunakan Persamaan 6.

$$I = \frac{n\varepsilon}{R + nr} \quad (6)$$

Untuk penyusunan seri berlaku :

- 1) GGL pengati seri $\varepsilon_s = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \dots$
- 2) Hambatan pengganti $r_s = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$

Rangkain seri dengan sumber tegangan disusun seri dapat dilihat pada Gambar 2.6.

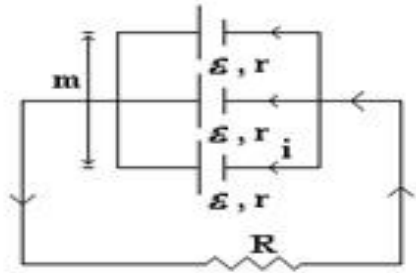


Gambar 2.6 Rangkaian Seri dengan n Sumber Tegangan

c. Beberapa Sumber Tegangan Disusun Paralel dengan Rangkaian Tertutup

jika n buah dari sumber tegangan dihubungkan secara paralel dan ggl disusun secara paralel maka rangkaian dapat dilihat pada Gambar 2.7. Susunan sumber tegangan memiliki kutub-kutub dihubungkan oleh hambatan R. Nilai dari kuat arus yang didapatkan, menggunakan Persamaan 7.

$$I = \frac{\varepsilon}{R + \frac{1}{n}r} \quad (7)$$



Gambar 2.7 Rangkaian Paralel dengan n Sumber Tegangan

Untuk rangkaian parallel berlaku :

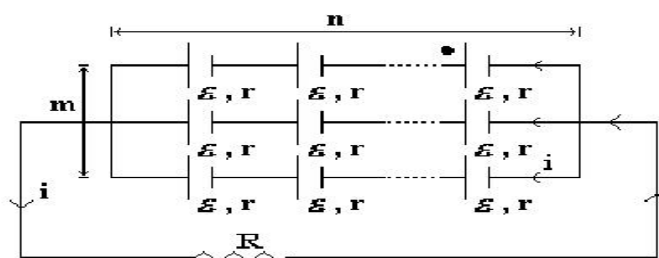
$$V_{ab} = \varepsilon_1 - I_1 r_1 = \varepsilon_2 - I_2 r_2$$

$$\varepsilon_p = \varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \dots \text{ maka } \varepsilon_p = \varepsilon \quad \text{dimana } \frac{1}{r_p} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$$

- d. Beberapa Sumber Tegangan Rangkaian Tertutup disusun Campuran Seri dan Paralel

Pada suatu elemen (n elemen) memiliki GGL ε dan memiliki r tahanan dalam disusun seri, ada beberapa elemen (m elemen) lainnya terjadi karena adanya hubungan rangkaian seri yang dihubungkan secara paralel, sehingga nilai kuat arus yang terjadi analisis dengan menggunakan Persamaan 8 dan rangkain tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.8

$$I = \frac{n\varepsilon}{R + \frac{n}{m}r} \quad (8)$$



Gambar 2.8 Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel

1) Hukum Kirchoff

Hukum I kirchhoff mengatakan. "Jumlah kuat arus yang masuk pada suatu titik percabangan sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik itu". Hukum I Kirchhoff memiliki istilah lain yang disebut hukum kekekalan muatan listrik.

Pada hukum II Kirchhoff tentang tegangan menyatakan bahwa "jumlah aljabar perubahan tegangan yang mengelilingi

suatu rangkaian tertutup (loop) sama dengan nol". Pada rangkaian yang tertutup, jumlah banyaknya gaya gerak listrik sama dengan jumlah penurunan suatu tegangan.

2) Sumber Tegangan DC

Arus listrik yang mengalir melalui kawat penghantar, maka diantara dua ujung kawat terdapat beda potensial. Sebuah alat yang digunakan untuk membuat titik agar potensialnya berada di titik tertinggi dari papotensial titik yang lain yaitu sumber tegangan. Berbagai macam sumber tegangan seperti dinamo, generator, baterai, akki, stop kontak dan lainnya. Menurut kriteria pemakaian dari sumber tegangan dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. Arus listrik primer contoh baterai (elemen Leclanche) elemen Daniel,, elemen volta, dan lainnya, jika telah mencapai keseimbangan potensial maka tidak memungkinkan diisi potensial kembali dikarenakan telah terjadi satu kerusakan didalam komponen tersebut.
- b. Arus listrik sekunder contoh elemen alkaline (energizer), accu, dan lainnya. Jika telah mencapai keseimbangan potensial , dapat diisi kembali dengan menggunakan setrum listrik.
- c. Arus listrik mekanis contoh generator, stop kontak dari PLN dan dinamo.

beda potensial memiliki istilah jika diantara kutub positif dengan kutub negatif didalam keadaan terbuka merupakan gaya gerak listrik dan jika didalam keadaan tertutup merupakan tegangan jepit. Nilai dari ggl selalu lebih besar dibanding tegangan listrik.

Istilah lain Kutub dari suatu sumber tegangan sebelum dialirkan arus disebut gaya gerak listrik (ggl), jika kutub dari suatu sumber tegangan lama dalam mengalirkan arus dapat dikatakan sebagai beda potensial (tegangan jepit).

3) Energi Listrik dan Daya

Pada bagian ujung-ujung dari kawat penghantar yang memiliki hambatan R didapatkan beda potensial V , sehingga terdapat arus yang mengalir sebesar $I = V/R$. Aliran arus dari suatu sumber arus yang mengeluarkan energi, sebagian energi diubah menjadi kalor sehingga mengakibatkan kawat penghantar menjadi panas. Pada percobaan J.P. Joule, besar suatu kalor yang ditimbulkan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- a. Besar suatu hambatan didalam kawat yang memiliki arus
- b. Besar dari kuat arus yang mengalir
- c. Waktu dari kuat arus yang mengalir
- d. Besar dari suatu energi yang telah dikeluarkan oleh sumber arus untuk mengalirkan sebuah arus listrik juga dapat ditulis pada Persamaan 9.

$$W = V I t \quad (9)$$

dimana :

W = Daya listrik (watt)

V = Beda potensial (Volt)

I = Kuat Arus listrik (Ampere) dan

t = Waktu lamanya listrik mengalir (detik atau sekon)

Daya dari suatu alat listrik merupakan usaha yang diberikan alat tersebut tiap detik. Usaha dari sumber tegangan sama dengan usaha yang telah dikeluarkan dari sumber tegangan tersebut. Perhitungan daya suatu alat listrik dapat dirumuskan dengan Persamaan 10.

$$P = \frac{W}{t} \quad (10)$$

Karena $W = V \cdot I \cdot t$

Satuan daya = volt Ampere atau Joule / detik atau watt.

1. Kerangka Pemikiran Teoritis

Media pembelajaran digunakan untuk membantu mengkonkretkan bahan abstrak, sehingga siswa mudah dalam memahami materi dibanding tanpa bantuan media. Melalui media pembelajaran simulasi PhET diharapkan dapat menumbuhkan semangat siswa dalam belajar dan menjadi termotivasi terhadap

materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru sehingga menjadikan perhatian siswa terfokus pada materi yang disampaikan. Pada kegiatan pembelajaran bila perhatian siswa terfokus pada materi yang diberikan, materi pembelajaran tersebut akan menjadi mudah dipahami oleh siswa (Rohani, 1997).

Media simulasi *PhET* digunakan untuk media dalam proses pembelajaran dan mempunyai peranan yang penting yaitu memiliki kapabilitas dalam menumbuhkan semangat belajar dan membantu siswa dalam pemahaman materi beserta konsepnya. Hal ini disebabkan oleh daya yang diserap tinggi oleh yaitu melalui penglihatan sebesar 82% dan pendengaran sebesar 11%, sehingga media pembelajaran simulasi *PhET* ini sangat membantu dalam proses pembelajaran. (Daryanto, 2011),

Simulasi *PhET* adalah salah satu media alternatif yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran, karena simulasi tersebut menyajikan animasi, warna, dan dilengkapi penjelasan materi berupa tulisan ataupun suara. Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, ditarik sebuah kerangka berpikir yang dapat dilihat pada Gambar 2.9

Di SMK Muhammadiyah Boja Kurangnya minat dan pemahaman siswa pada kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2 dalam mata pelajaran fisika dari segi pembelajaran siswa diajarkan dengan metode ceramah sehingga siswa dalam menangkap materi kurang maksimal.



Model pembelajaran variasi seperti TTW terintegrasi islam menghubungkan fisika dengan keislaman dibantukan simulasi PhET merupakan salah satu model yang diharapkan bisa membuat siswa tertarik belajar fisika yang di integrasikan keislaman.



Variasi model TTW terintegrasi islam pada materi listrik arus searah diharapkan siswa menjadi semangat untuk belajar fisika dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa

Gambar 2.9 Kerangka Pemikiran Teoritis

4. Perumusan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari rumusan penelitian, rumusan masalah penelitian dikatakan didalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2010). Hipotesis yang terdapat dalam penelitian ini ada dua yaitu: hipotesis kerja (H_a) dan hipotesis nol (H_o). Hipotesis ada didalam penelitian ini yaitu:

- A. H_o : Model pembelajaran tipe TTW terintegrasi islam berbantuan simulasi PhET tidak lebih efektif dibandingkan model pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar kelas X semester 2 materi listrik arus searah di SMK Muhammadiyah 2 Boja
- H_a : Model pembelajaran tipe TTW terintegrasi islam berbantuan simulasi PhET lebih efektif dibandingkan model pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar kelas X semester 2 materi listrik arus searah di SMK Muhammadiyah 2 Boja.

BAB III

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan termasuk dalam penelitian kuantitatif yang menggunakan metode eksperimen dengan mengumpulkan data numerik yang diolah dan diteliti untuk menghasilkan informasi secara objektif. Pendekatan penelitian yang digunakan *quasi experimental design* dan jenisnya adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain tersebut terdiri atas dua kelas untuk melihat perbedaan *pretest* maupun *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas pertama merupakan kelas eksperimen di berikan pembelajaran model TTW berbantuan *Phet* sedangkan kelas kontrol metode ceramah (Sugiyono, 2016).

2. Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini di SMK Muhamadiyah 2 Boja. semester genap pada tahun ajaran 2019/2020 yang berlokasi di Jl. Pahlawan No.Km.1, Grajegan, Tampingan, Kec. Boja, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tanggal 15 Februari 2020 hingga tanggal 29 Februari 2020.

3. Populasi Sampel

Populasi merupakan lingkungan penyamarataan yang terdiri dari subyek atau obyek yang mempunyai spesifik dan kualitas tertentu yang peneliti tetapkan untuk dipelajari dan kemudian diambil kesimpulan (Sugiyono, 2014). Populasi atas penelitian yang dilakukan ialah semua kelas siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja.

Sampel ialah bagian dari jumlah dan spesifik yang ada pada populasi tersebut. Peneliti mempunyai keterbatasan jika populasinya terlalu besar. Peneliti mengambil sebagian populasi untuk dijadikan sampel (Sugiyono, 2009). Sampel penelitian yang diambil adalah kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2 sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

4. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel penelitian ini yaitu teknik *Non Probability Sampling* dengan metode penentuan sampelnya berupa *Sampling Purposive*. *Non probability Sampling* merupakan metode pengambilan data yang tidak memberi peluang sama bagi setiap anggota populasi untuk digunakan sebagai sampel. Kelas kontrol dan eksperimen di tentukan dengan menggunakan *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2014). Penelitian yang dilaksanakan menggunakan dua kelas untuk dijadikan sampel. Dua kelas tersebut dibagi menjadi satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dipertimbangan oleh guru fisika.

5. Variabel Penelitian

Kegiatan penelitian ini menggunakan instrumen penelitian dilanjutkan dengan analisis terhadap pengaruh suatu variabel dengan variabel lainnya . Variabel penelitian terdiri atas:

a. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2014). Variabel bebas dalam penelitian yaitu model pembelajaran.

b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi akibat adanya variabel bebas (Sugiyono, 2014). Variabel terikat dalam penelitian yaitu hasil dari belajar siswa.

6. Metode Pengumpulan Data

a. Metode tes

Tes merupakan pertanyaan yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan respons sesuai pertanyaan tersebut. Metode tes ada dua yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* untuk mengukur pengetahuan yang siswa miliki yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. *Posttest* untuk mengukur hasil belajar siswa setelah perlakuan.

Soal *pretest* dan *posttest* meliputi soal pilihan ganda yang diujikan ke siswa kelas XI, kemudian dianalisis untuk mengetahui

soal tes yang layak dipakai untuk *pretest* dan *posttest*. Uji soal *pretest* diberikan satu kali di awal kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol dan uji soal *posttest* satu kali di akhir pembelajaran. Metode tes diberikan pada kedua kelas menggunakan soal yang sama. Hasil analisis data digunakan sebagai hipotesis penelitian.

b. Metode kuesioner

Metode kuesioner pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap penggunaan model pembelajaran TTW berbantuan PhET. Instrumen penyusunan angket menggunakan skala *likert*. Metode kuesioner (angket) ialah rangkaian pertanyaan tentang suatu masalah yang akan diteliti berupa daftar (Narbuko & Abu, 2003).

c. Wawancara

Wawancara adalah bentuk teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian (Sugiyono, 2014). Wawancara penelitian dilakukan secara lisan dan langsung kepada guru Fisika di SMK Muhammadiyah 2 Boja untuk menanyakan pendapat guru tentang metode pembelajaran TTW berbantuan PhET yang memuat materi listrik arus searah yang diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman yang telah diterapkan.

d. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah metode pengumpulan data dengan cara menyimpan dokumen-dokumen penting memiliki kaitan dengan penelitian. Data dalam penelitian ini meliputi data siswa dan profil sekolah.

7. Metode Analisis Data

a. Analisis instrumen

Soal yang telah disiapkan diujikan dahulu untuk mengetahui tingkat kelayakan tiap butir soal. Kelayakan soal diujikan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

1) Uji validitas

Uji validitas butir soal objektif berupa pilihan ganda dapat menggunakan rumus *korelasi biserial* seperti pada Persamaan 11 (Arikunto, 2012).

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (11)$$

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien kolerasi

M_p = Rata-rata skor dari subjek yang menjawab benar

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar deviasi

p = Siswa menjawab soal dengan benar

q = Siswa menjawab soal dengan salah ($q = 1 - p$)

Kriteria suatu instrumen dapat dipercaya atau tidak, dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kriteria Validasi Soal

Range kategori	Kategori
$0,6 < r_{pbis} < 1,0$	Tinggi
$0,4 < r_{pbis} \leq 0,6$	Cukup
$0,0 \leq r_{pbis} \leq 0,4$	Rendah

(Arikunto, 2012)

2) Uji reliabilitas

Reliabilitas menyatakan suatu instrumen cukup atau dapat dipercaya untuk dijadikan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen dinyatakan sudah baik. Pengujian reliabilitas instrument dapat diuji menggunakan rumus *Kuder Richardson* seperti pada Persamaan 12.

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \frac{SD^2 - \sum p_i \cdot q_i}{SD} \quad (12)$$

Keterangan:

k = Banyaknya soal

SD = Varian skor tes

p_i = Proporsi siswa menjawab benar

q_i = Proporsi siswa menjawab salah

Kriteria instrumen soal dapat dipercaya atau tidak dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Klasifikasi Reliabilitas Soal

Range Kategori	Kategori
$0,6 \leq KR < 1,0$	Tinggi
$0,4 \leq KR < 0,6$	Sedang
$0,1 \leq KR < 0,4$	Rendah

(Arikunto, 2012)

3) Taraf Kesukaran

Menurut Arikunto (2012), kriteria kesukaran tiap butir soal adalah nilai dijadikan indikator mudah atau sukarnya soal. Rumus untuk menghitung tingkat kesukaran soal pilihan ganda dapat dilihat pada Persamaan 13.

$$P = \frac{B}{JS} \quad (13)$$

Keterangan:

 P = Tingkatan Kesukaran tiap soal B = Banyaknya siswa yang menjawab soal benar JS = Jumlah seluruh siswa yang mengikuti tes

Klasifikasi tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkatan Kesukaran Tiap Butir Soal

Tingkat Kesukaran	Kategori
$0,7 < P \leq 1,0$	Mudah
$0,3 < P \leq 0,7$	Sedang
$0,0 < P \leq 0,3$	Sukar

(Arikunto, 2012)

4) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan dari tiap butir soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Nilai yang digunakan untuk mengetahui besarnya daya pembeda adalah *indeks diskriminasi* (Arikunto S, 2012). Daya pembeda tiap butir soal pilihan ganda dihitung menggunakan Persamaan 14.

$$D = PA - PB \quad (14)$$

$$PA = \frac{BA}{JA} \text{ dan } PB = \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D = Daya Pembeda Soal

PA = Kelompok atas yang menjawab benar

PB = Kelompok atas yang menjawab benar

JA = Banyaknya siswa kelompok atas

JB = Banyaknya siswa kelompok bawah

Klasifikasi Tiap Butir Soal dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria Daya Beda Tiap Butir Soal

Range daya beda	Kategori
DP < 0,20	Jelek
0,20 < DP < 0,40	Cukup
0,40 < DP < 0,70	Baik
0,70 < DP < 1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2012)

b. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal memakai nilai *pretest* yang telah diperoleh sebelum kelas kontrol dan eksperimen diberi perlakuan. Beberapa analisis yang digunakan dalam tahap awal yaitu sebagai berikut:

1) Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan analisis yang bertujuan untuk menentukan kesamaan varian antara suatu kelompok yang ingin dibandingkan dengan kelompok lainnya. Analisis homogenitas digunakan untuk melihat data keadaan awal populasi. Nilai *pretest* siswa kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja yang digunakan sebagai data analisis. Uji homogenitas dapat dihitung menggunakan Persamaan 15.

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \quad (15)$$

Rumus varian dihitung menggunakan Persamaan 16.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{(n-1)}} \quad (16)$$

Kedua kelompok diketahui memiliki varian sama, sehingga H_0 diterima apabila digunakan $\alpha=5\%$ dan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ menghasilkan $F_{hitung} \leq F_{Tabel}$ (Sugiyono, 2014).

c. Analisis tahap akhir

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan berdistribusi normal atau tidak. Analisis uji normalitas dapat dihitung melalui rumus uji *chi kuadrat* dapat dilihat pada Persamaan 17.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{f_o - f_h^2}{f_h} \quad (17)$$

Keterangan:

χ^2 = Uji normalitas sampel

f_o = Frekuensi observasi

f_h = Frekuensi diharapkan

k = Banyak kelas interval

Rumus *chi kuadrat* digunakan dengan membandingkan Tabel *chi kuadrat* dengan taraf signifikan 5%. Klasifikasi uji normalitas yaitu $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ dengan menggunakan derajat kebebasan $dk = k - 1$ dapat dikatakan H_0 diterima (Sugiyono, 2014).

2) Uji t -ihak kanan

Uji t-pihak kanan berbunyi apabila hipotesis nol dinyatakan lebih kecil atau sama dengan ($\leq$) dan hipotesis alternatifnya dinyatakan lebih besar atau sama dengan ($\geq$). Hipotesis dapat diuji menggunakan analisis uji-t seperti Persamaan 18 .

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \quad (18)$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ = Rata-rata dari kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata dari kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s_1 = Simpangan baku dari kelas eksperimen

s_2 = Simpangan baku dari kelas kontrol

r = korelasi antara 2 sampel

s_1^2 = varian sampel 1

s_2^2 = varian sampel 2

Derajat kebebasan yang digunakan yaitu $dk = n_1 + n_2 - 2$.

Apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak dengan taraf signifikan 5% (Sugiyono, 2014).

3) Uji Gain

Uji Gain merupakan analisis yang digunakan untuk memberikan gambaran tentang peningkatan skor nilai dari hasil pembelajaran antara sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan. Analisis uji gain dapat dilihat pada Persamaan 19.

$$g = \frac{\bar{x} \text{ sesudah} - \bar{x} \text{ sebelum}}{\bar{x} - \bar{x} \text{ sebelum}} \quad (19)$$

Keterangan :

$\bar{x}$ sebelum = rata-rata nilai sebelum diberi perlakuan

$\bar{x}$ sesudah = rata-rata nilai sesudah diberi perlakuan

$\bar{x}$ = skor tertinggi

klasifikasi nilai uji gain tersebut diinterpretasikan seperti Tabel 3.5.

Tabel 3.5 klasifikasi Nilai uji Gain

Nilai <g>	Kualifikasi
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999: 3)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai dari tanggal 15 Februari 2020 sampai 29 februari 2020 di SMK Muhammadiyah 2 Boja. Penelitian yang telah dilakukan memiliki populasi antara lain kelas X pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020 dan diambil sampel 76 siswa. Kelas X TKJ 1 digunakan sebagai kelas kontrol dan X TKJ 2 sebagai kelas eksperimen.

Penelitian dilaksanakan, dimulai dari persiapan sebelum penelitian yaitu instrumen berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) dan soal evaluasi. Butir soal berjumlah 20 soal pilihan ganda yang diujikan pada kelas XI TKJ 2 untuk mengetahui soal tersebut memenuhi kriteria soal baik atau belum. Uji soal digunakan untuk mengetahui daya beda, validitas, tingkat kesukaran dan reliabilitas pada soal.

Pengujian instrumen tes diberikan pada kelas XI TKJ 2 dari 20 melalui berbagai analisis dari validitas, daya beda soal, reliabilitas soal hingga taraf kesukaran terdapat 10 soal yang layak diberikan. Soal *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberikan perlakuan untuk kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2.

A. Uji Analisis Instrumen Soal

1) Analisis uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mendapatkan hasil kevalidan soal layak dipakai untuk uji *pretest* dan *posttest* pada kelas X TKJ 1 dan X TKJ 2. Soal tidak akan dipakai adalah soal yang invalid, hasil analisis uji soal dari jumlah siswa, $N=37$ dan taraf signifikasi dengan taraf signifikan 5% didapatkan $r_{tabel} = 0,32$. Soal dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Nilai analisis uji validitas dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil analisis validitas Soal

No	Klasifikasi	r_{tabel}	Nomor soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Valid	0,32	1,3,4,5,6,7,9, 12,15,17	10	50
2	Invalid		2,8,10,11,13, 14,16,18,19,2 0	10	50
Jumlah				20	100

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa 10 butir soal dikatakan valid dan 10 soal dikatakan invalid. Hasil analisis perhitungan uji validitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16.

2) Analisis Reliabilitas

Analisis reliabilitas digunakan sebagai tingkat konsistensi instrumen. Berdasarkan hasil analisis perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,59$ dan $r_{tabel} = 0,320$. $r_{11} > r_{tabel}$ maka hasil soal dinyatakan reliabel. Hasil analisis dikatakan instrumen reliable, lebih detail dapat dilihat pada Lampiran 17.

3) Analisis Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda soal digunakan sebagai pembeda antara siswa yang berkemampuan rendah maupun tinggi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh daya beda yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan analisis data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Daya Beda Soal

No	Klasifikasi	Nomor soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Sangat Jelek	8,11	2	10
2	Jelek	2,10,16,19,20	5	25
3	Cukup	13,14,17	3	15
4	Baik	1,3,4,5,6,7,9,12, ,15,18	10	50
Jumlah			20	100

4) Analisis Data Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran data soal uji coba digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran pada tiap-tiap butir soal, mengklasifikasikan kedalam kriteria mudah, sedang atau sukar. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

No	klasifikasi	Nomor soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Sedang	6,7,9,13,14,15,20	7	35
2	Mudah	1,2,3,4,5,8,10,11,12,16,17,18,19	13	65
Jumlah			20	100

Butir soal setelah dianalisis dan dikatakan valid serta reliabel dapat dipakai untuk soal *pretest* dan *posttest*. Soal tersebut digunakann untuk mengetahui peningkatan hasil belajar antara kelas X TKJ 1 dan kelas X TKJ 2. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19 .

B. Uji Analisis Objek Penelitian

1) Uji Normalitas

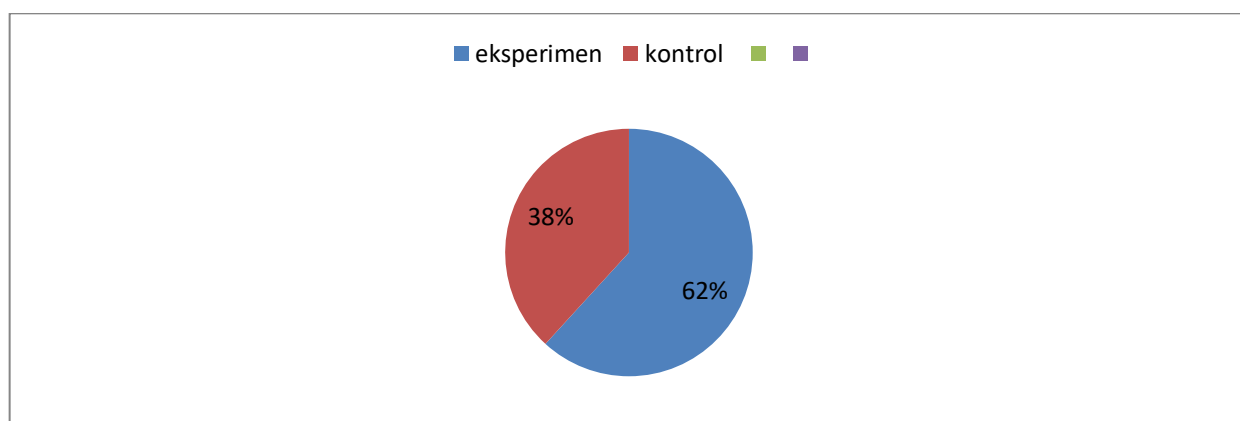
Uji yang digunakan untuk menganalisis apakah kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak data dari soal pada kelas tersebut. Analisis uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Data Hasil Uji Normalitas

Kelas	X^2_{hitung}	Dk	X^2_{Tabel}	Keterangan
Eksperimen	9,97	5	11,070	Normal
Kontrol	6,00	5		

Nilai uji normalitas tersebut digambarkan pada diagram yang dapat dilihat pada Gambar 4.1

Gambar 4.1 diagram hasil uji normalitas



Berdasarkan hasil analisis data kelas eksperimen, sebelum diberi perlakuan pada materi listrik arus searah dengan menggunakan model *Think, Talk Snd Write* yang berbantu simulasi PhET, dari analisis uji normalitas dengan rumus uji *chi kuadrat* diperoleh x_{hitung} kelas eksperimen sebesar 9,97 sedangkan $F_{tabel} = 11,070$ dengan taraf signifikansi 5% dan $dk=5$ yang berarti $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ sehingga kelas eksperimen berdistribusi normal.

Perlakuan dengan metode ceramah sebelum pembelajaran materi listrik arus searah pada kelas kontrol, hasil nilai *pretest* tertinggi mendapatkan nilai 50 dan hasil nilai terendah adalah 10 dengan dengan Rentang nilai (R) = 40, interval kelas diambil 6 kelas dan kelas interval diambil 8 (lihat Lampiran 23), dari analisis dengan menggunakan rumus *chi-kuadrat* diperoleh F_{hitung} kelas kontrol

sebesar 6,00 sedangkan $F_{tabel} = 11,070$ dengan menggunakan taraf signifikansi 5% dan $dk=5$ maka $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ sehingga kelas kontrol berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

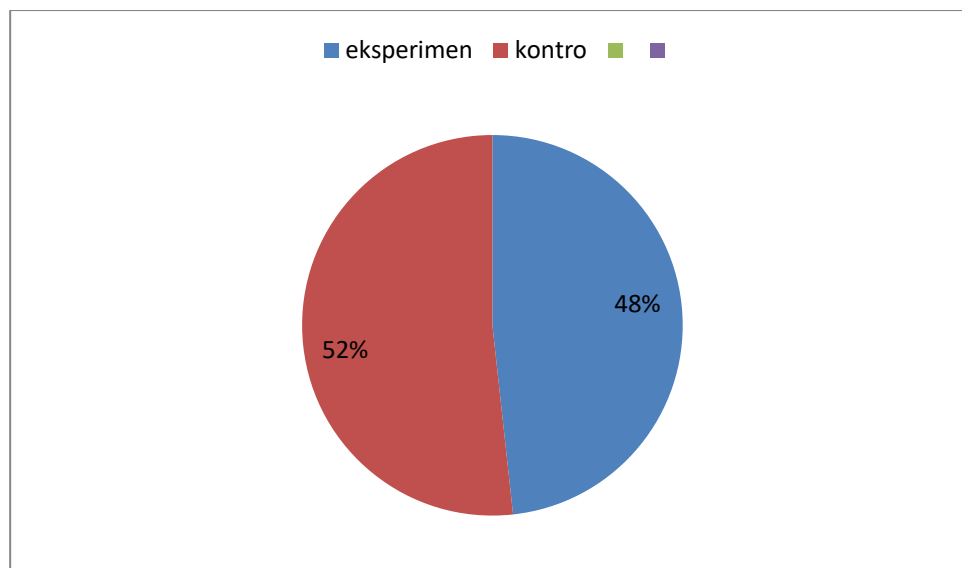
Uji tersebut digunakan untuk menganalisis data kelas kontrol dan eksperimen mempunyai varian yang sama (homogen) . Hasil analisis uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Data Analisis Uji Homogenitas

Kelas	Varian	F_{hitung}	F_{Tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	146,79943	1,032	1.71.	Homogen
Kontrol	157,326			

Berdasarkan analisis uji homogenitas dapat digambarkan dengan diagram yang dapat dilihat pada Gambar 4.2

Gambar 4.2 diagram hasil analisis uji homogenitas



Syarat data dikatakan homogen adalah jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Analisis homogenitas dengan Taraf signifikansi 5% sehingga dk pembilang $38-1 = 37$ dan dk penyebut $38-1=37$, didapatkan $F_{tabel} = 1.71$. Nilai varian terbesar =157,326 dan Varians terkecil = 146,799431 maka didapatkan $F_{Hitung} = 1,032$, jadi $F_{Hitung} < F_{tabel}$. Berdasarkan hasil uji homogen yang telah dilakukan didapatkan

bahwa data sampel homogen atau kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kemampuan yang sama. Analisis homogenitas dapat dilihat pada Lampiran 22.

C. Uji Tahap Akhir

1) Normalitas akhir (*posttest*)

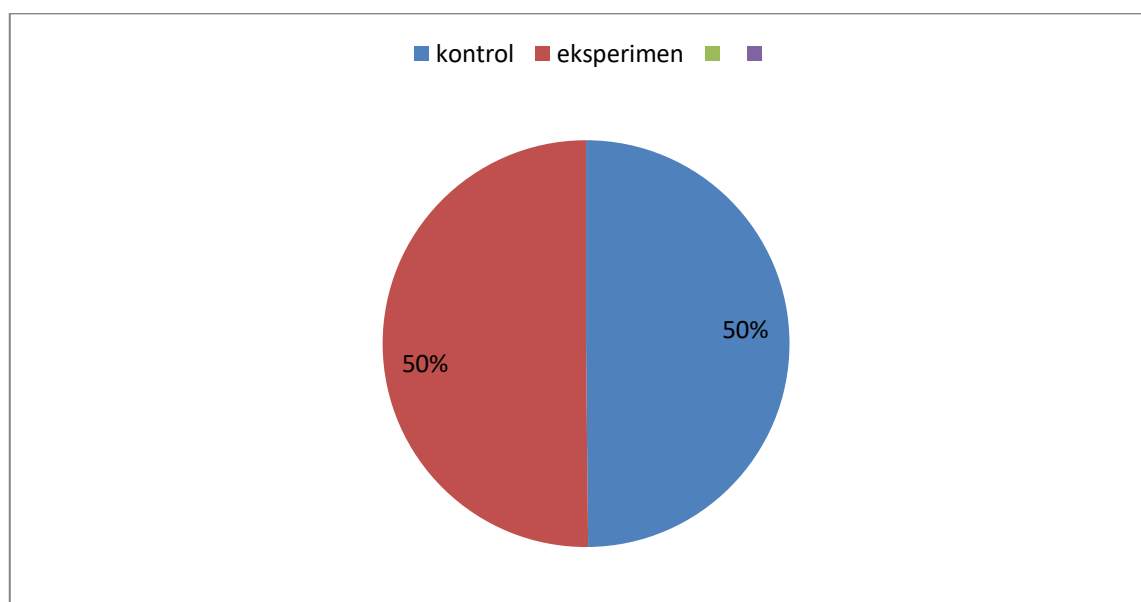
uji normalitas akhir kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan untuk mengetahui data kelas kontrol dan kelas eksperimen menghasilkan data distribusi tidak normal atau normal. Nilai analisis normalitas akhir dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analisis normalitas akhir

Kelas	χ^2 hitung	χ^2 Tabel	Keterangan
Kontrol	10,55	11,07	Normal
Eksperimen	10,62		Normal

Hasil analisis normalitas akhir dapat digambarkan melalui diagram yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Gambar 4.3 uji normalitas akhir



Uji normalitas akhir menggunakan data *posttest* untuk taraf signifikasi $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6-1 = 5$, data kelas kontrol dengan χ^2 hitung kurang dari χ^2 Tabel ($10,55 < 11,07$) didapatkan data berdistribusi normal. Kelas eksperimen dengan χ^2 hitung kurang dari χ^2 Tabel ($10,62 < 11,07$) didapatkan data berdistribusi normal. Analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 25.

2) Homogenitas akhir

Analisis digunakan pada *posttest* setelah kedua kelas mendapatkan perlakuan yang berbeda untuk melihat perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada data masih bersifat homogen atau tidak. Data hasil analisis uji homogenitas akhir dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Analisis normalitas akhir

Kelas	Varian	F_{hitung}	F_{Tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	146,79943	1,032	1.71.	Homogen
Kontrol	157,326			

3) Analisis Uji t Pihak Kanan

Uji t ini didapatkan dari hasil tes terakhir setelah sampel diberi perlakuan. Pengujian ini untuk membuktikan diterima atau ditolaknya hipotesis. Data analisis uji-t dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji-t

Kelas	N	t_{hitung}	t_{Tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	38	2,049	1,66	$t_{hitung} > t_{tabel}$
Kontrol	38			(H_a diterima)

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t diperoleh $t_{hitung} = 2,049$. Taraf signifikansi 5% dan $dk = 74$ diperoleh $t_{Tabel} = 1,66$, maka diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,049 > 1,66$). Hasil analisis uji t pihak kanan adalah H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan dua rata-rata *posttest* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

4) Analisis N-gain

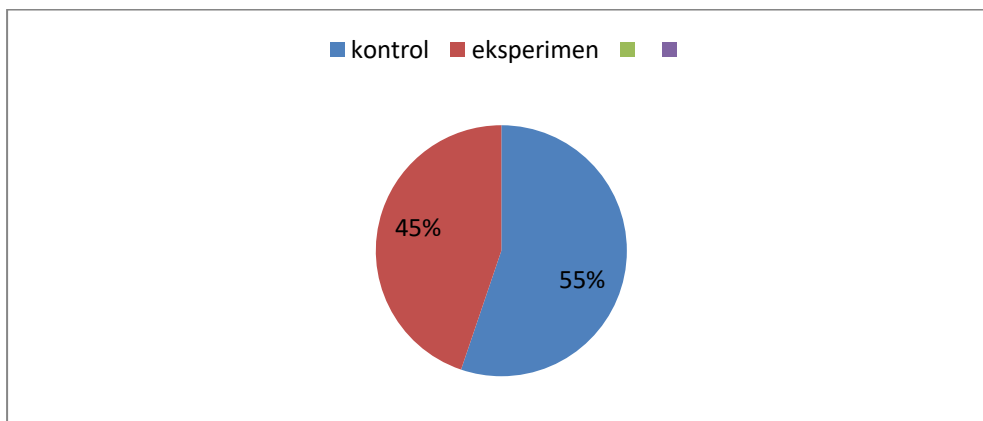
Analisis N-gain didapatkan dari nilai *Pretest* dan *Posttest*. dengan menggunakan rumus N-gain maka terdapat peningkatan hasil belajar setelah perlakuan yang berbeda diberikan. Hasil analisis Gain dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9. Tabel Uji N-gain

Kelas	Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	N- Gain
Eksperimen	32,1053	79,4737	0,69
Kontrol	33,1579	70,5263	0,56

Berdasarkan yang diuraikan pada Tabel 4.9 diketahui N-gain untuk kelas eksperimen memiliki nilai 0,69 dan kelas kontrol memiliki nilai 0,56 keduanya berada pada katagori sedang. Analisis kelas eksperimen mendapatkan nilai N-gain lebih tinggi. Berdasarkan hasil analisis N-Gain yang telah dilakukan diperoleh peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Hasil analisis N gain dapat digambarkan pada Gambar 4.4

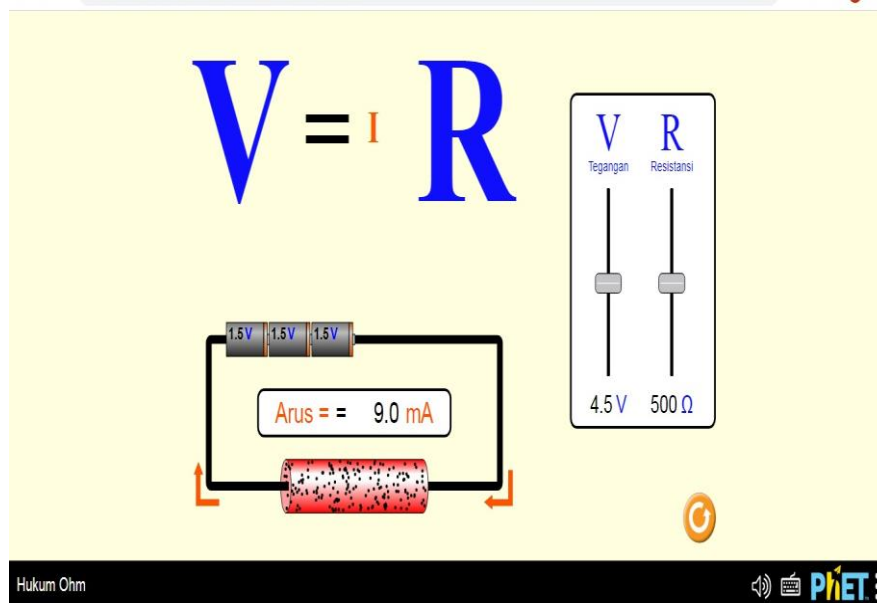
Gambar 4.4 hasil analisis N gain



2. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan mendapatkan nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen unggul 8,95 dengan nilai rata-rata 79,47 dan kelas kontrol dengan nilai rata-rata 70,52. Perbedaan nilai rata-rata diantara kelas kontrol dan eksperimen dikarenakan oleh perlakuan pada proses pembelajaran.

Kelas X TKJ 2 diberikan perlakuan Model Pembelajaran *Think, Talk and Write* berbantuan Simulasi PhET dalam proses pembelajarannya pada pertemuan kedua di berikan lembar kerja dapat dilihat pada Lampiran 8, menyajikan informasi melalui simulasi PhET materi listrik arus searah tentang hukum ohm, merumuskan masalah, bertukar pendapat, penyusunan konsep, menuliskan pemahaman materi yang didapat, dan penerapan konsep. Berikut tampilan simulasi Phet merujuk pada Gambar 4.1

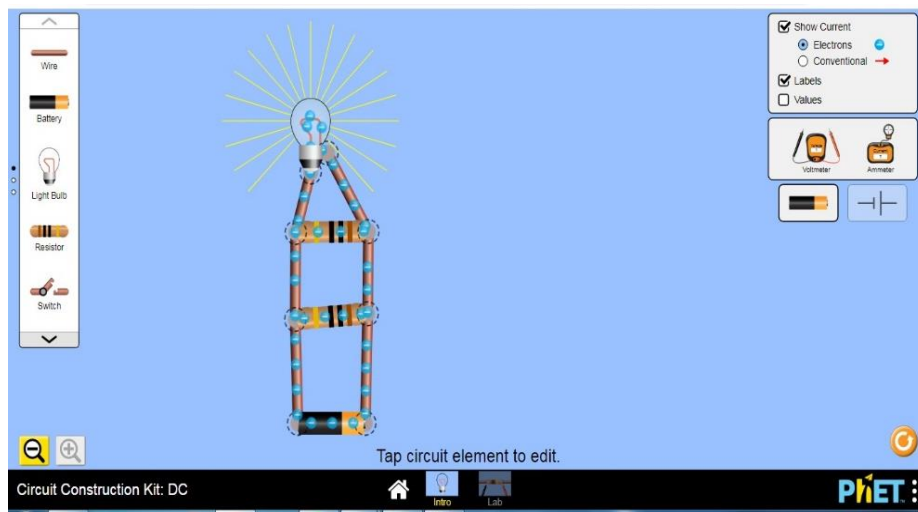


Gambar 4.1 hukum ohm

Pada pertemuan ke tiga kelas eksperimen diberikan model pembelajaran TTW terintegrasi islam pada materi listrik arus searah tentang rangkaian seri dan paralel dan diberikan lembar jawab dapat dilihat pada Lampiran 9. Berikut rangkaian seri dan paralel tampilan simulasi Phet dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3



Gambar 4.2 rangkain seri



Gambar 4.3 rangkain paralel

Tahap-tahapan didalam kegiatan pembelajaran TTW memberikan siswa kesempatan untuk aktif secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian sama dengan yang dilakukan oleh Labibah (2018) yang menggunakan model pembelajaran berbantuan simulasi *PhET*, hasil rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen dengan nilai rata-rata 69,1 dan kelas kontrol dengan nilai rata-rata 61,9. Peningkatan hasil kelas eksperimen pada penelitian model pembelajaran berbantuan simulasi *PhET* mendukung keaktifan siswa di dalam kelas serta pemahaman konsep pembejaran menggunakan simulasi *PhET* meningkat sama seperti halnya yang telah dibahas oleh natalia (2018), bahwa metode

simulasi PhET dapat meningkatkan hasil belajar serta meningkatkan semangat siswa dalam belajar.

Uji signifikansi diperoleh hasil H_a diterima dan H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan pembelajaran. Perbedaan kelas kontrol menggunakan metode konvensional (berupa ceramah) dan kelas eksperimen menggunakan metode TTW berbantuan simulasi *PhET*. Kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata posttest lebih tinggi dari kelas kontrol dilihat dari $t_{hitung} = 2,049$ dan $t_{Tabel} = 1,66$, $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,049 > 1,66$) maka diperoleh hasil H_a diterima dan H_0 ditolak. Penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2018) bahwa metode *Think-Talk-Write* (TTW) efektif untuk meningkatkan nilai hasil belajar siswa dilihat dari data signifikan $t_{hitung} = 5,07$ dan $t_{Tabel} = 2,07$. Faktor yang menyebabkan perbedaan hasil dari penelitian adalah tahapan dari metode *Think-Talk-Write* (TTW) dari berpikir (*think*) setelah diberi masalah dilanjutkan berdiskusi (*talk*) menggabungkan ide-ide dari siswa satu kelompok untuk memecahkan masalah terakhir menulis (*write*) untuk membantu mengingat hasil yang telah ditemukan.

Keefektifan model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET dilihat dari analisis uji gain diperoleh data kelas kontrol yaitu 0,56 dan kelas eksperimen yaitu 0,69. Nilai dari kelas eksperimen unggul dibanding kelas kontrol maka pembelajaran model TTW efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian yang dilakukan Maesaroh (2010) mengatakan pembelajaran TTW dapat menjadi alternatif dalam kegiatan pembelajaran fisika, jika mampu menguasai model TTW dan konsep yang diajarkan sesuai alur dari karakter model TTW maka siswa mampu mendapatkan hasil yang maksimal.

3. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan masih banyak memiliki keterbatasan. Berbagai faktor mempengaruhi dari faktor peneliti, instrumen penelitian, subjek penelitian. Keterbatasan penelitian ini antara lain:

1. Keterbatasan dalam Variabel

Penelitian ini hanya meneliti model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas x smk muhammadiyah 2 boja pada materi pokok listrik arus searah. Peneliti dibatasi pada penggunaan model pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET.

2. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini hanya terbatas pada SMK Muhammadiyah 2 Boja serta pengambilan sampel hanya dua kelas, sehingga jika penelitian dilakukan ditempat lain akan mendapatkan hasil yang berbeda.

3. Keterbatasan Pada Materi

Penelitian yang telah dilakukan pada materi listrik arus searah kelas X TKJ, penyampaian materi yang terbatas sehingga didapatkan hasil yang berbeda.

4. Keterbatasan Waktu

Kegiatan penelitian masih terdapat kekurangan waktu dalam kegiatan praktik. Membutuhkan waktu lebih untuk mengkondisikan para siswa, sehingga pelaksanaan pembelajaran tidak sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

BAB V

PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

- A. Hasil uji signifikasi menyatakan Pembelajaran TTW berbantuan simulasi PhET pada kelas eksperimen lebih efektif dari kelas kontrol hal ini dibuktikan dengan presentase

peningkatan hasil belajar kelas eksperimen yaitu 80,2 % dan 70% kelas kontrol kriteria sedang.

- B. Hasil N-gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen mendapatkan N-gain 0,69 dan 0,56 untuk kelas kontrol, hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol, hal tersebut menunjukkan bahwa Model Pembelajaran *Think, Talk and Write* berbantuan Simulasi PhET memiliki peningkatan hasil belajar lebih tinggi dari pembelajaran konvensional dengan metode ceramah dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Saran

Saran yang disampaikan dari penelitian ini adalah:

- A. Pembelajaran model TTW berbantuan PhET sebaiknya terdiri dari 4 siswa dalam setiap kelompok untuk memaksimalkan kinerja siswa dan pemantauan guru terhadap siswa.
- B. Manajemen waktu yang baik disarankan agar kegiatan pembelajaran melalui TTW berbantuan PhET lebih efektif dan efisien serta mendapatkan hasil yang diharapkan.
- C. Penelitian lanjutan mengenai model pembelajaran TTW berbantuan PhET untuk materi pembelajaran fisika dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari dan Yamin.2008. Taktik Mengembangkan Kemampuan Individual Siswa.Jakarta: Putra Grafika.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan :Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, Azhar. 2002. Media Pembelajaran, edisi 1. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Depdikbud. 2003. Undang-undang No. 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Djamarah. 2002. Psikologi Belajar. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Endang, komara . 2014. Belajar dan Pembelajaran Interaktif. Bandung : PT. Refika Aditama
- Fithriani, Syarifah Lely, A. HalimdanIbnuKhaldun. 2016.Penggunaan Media SimulasiPhetdenganPendekatanInkuiriTerbimbinguntukMeningkatkanKeterampilanBer pikirKritisSiswapadaPokokBahasanKalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh.JurnalPendidikanSains Indonesia, Vol. 04, No.02, hlm 45-52
- Hake R, R. 1999. Analyzing change/gain score, diunduh di <http://www.physics.indiana.edu/nsdi/AnalyzingChnge-gain.pdf> tanggal 2 Oktober 2019
- Komalasari,Kokom. 2010. PembelajaranKontekstualKonsepdanAplikasi.Bandung:PT.RefikaAditama
- Labibah, Ulfaturrena Nur. 2018. Efektivitas Model Pembelajaran Simulasi Berbantuan PhET pada Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Aspek Kognitif Siswa SMA. Skripsi. Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta
- Maesaroh .2010. pengaruh strategi pembelajaran Think-Talk-Write terhadap hasil belajar siswa di SMA Negeri 3 Rangkasbitung. Skripsi. Jakarta: UIN syarif hidayatullah.
- Maesaroh, Siti. 2017. Pengaruh Stategi Pembelajaran TTW (Think, Talk and Write) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI Semester 2 pada Materi Fluida Dinamis di MAN 2 Semarang.Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- Marzuki, A. 2006. Implementasi Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning) Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa (Eksperimen Pada MAN Buntet Pesantren Kabupaten Cirebon). Tesis. PPS UPI:Bandung

- Mulyasa, E., Iskandar D., & Aryani W.D. (2016). Revolusi dan Inovasi Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Narbuko, Cholid dan Abu Achmadi. 2003. Metodologi Penelitian. Jakarta: Bumi Aksara.
- Natalia, Stella. 2018. PENGARUH PENERAPAN SIMULASI PHET TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA SMA NEGERI 1 NGEMPLAK PADA MATERI PEMBIASAN CAHAYA PADA TEORI BLOOM. Skripsi. Yogyakarta : UNIVERSITAS SANATA DHARMA YOGYAKARTA.
- Neti Nafrianti, Z. A. Imam Supardi, Erman Erman. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan PhET pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Jurnal. Penelitian Pendidikan Sains. 6 (1), 1100-1106
- Rohani, Ahmad. 1997. Media Intruksional Edukatif. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Rusman. 2013. Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer. Bandung: Alfabeta
- Sari D. P, Achmad Lutfi, Ahmad Qosyim. 2013. Uji coba pembelajaran IPA dengan LKS sebagai penunjang media visual PhET untuk melatih keterampilan proses, jurnal pendidikan sains e – pensa, volume 01, 15-20
- Sariningrum, M., Mahardika, I. dan Supriadi, B. 2017. Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW (Think Talk Write) disertai LKS Berbasis Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA. Jurnal. Pembelajaran Fisika Universitas Jember vol. 5.
- Slameto. 2003. Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2014. Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2016. Cara Mudah Menyusun: Skripsi, Tesis, dan Desertasi. Yogyakarta: Alfabeta
- Sunni, M.A., Wartono, dan Diantoro, M. 2014. Pengaruh Pembelajaran Problem Solving Berbantuan PhET Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. Malang : Pasca Sarjana MIPA Universitas Negeri Malang
- Suyatno. 2009. Menjelajah pembelajaran Inovatif. Sidoarjo: Masmedia Buana Pustaka
- Widyaningrum, Ari. Joko Sulianto. & Azizatul Khusna. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write (Ttw) Berbantu Media Cd Interaktif Pada Mata Pelajaran Ipa Terhadap Hasil Belajar Siswa. Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Volume 10, Nomor 2. Semarang: Universitas PGRI

Wieman, N.L.C. 2002.Hukum Hooke. Diunduh di <https://phet.colorado.edu/in/about> tanggal 1 Desember 2019

Wulansih, Wening. 2017. Keefektifan Model Pembelajaran InkuiriTterbimbing berbantu PhET Simulation terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA.skripsi. Semarang:Universitas PGRI semarang.

Zulfa, Khadziqotu. 2018. Efektifitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think, Talk, Writedengan Menggunakan Mind Map untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XMAN Pakem pada Pokok Bahasan Gerak Lurus. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.



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

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

Nomor : B.1398/Un.10.8/D1/TL.00/05/2020 Semarang, 18 Mei 2020
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 2 Boja.
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Anjar Sukmawijaya
NIM : 1403066006
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.
Judul Skripsi : Model pembelajaran *think, talk and write* terintegrasi keislaman berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa Kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja pada materi pokok listrik arus searah.

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Saminto

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 2

Daftar Nama Responden Uji Coba Soal Kelas XI

NOMOR		NAMA PESERTA DIDIK
Urt	Induk	
1	7569	ABDI VAHIRA
2	7570	ADE WAHYU HIDAYATULLAH
3	7571	AHMAD FADILAH
4	7572	ANJANI TRI BANOWATI
5	7573	ANNISA PUTRI NIRMALA
6	7574	ARDEA DEWANTARI PRASETYA
7	7576	BAGAS ADI PRASETIO
8	7577	BAYU PAMUNGKAS
9	7578	BAYU SETYANTO
10	7579	DINA APRILLIANI
11	7580	DINDA WINDI ARIYANI
12	7581	ERISA MAYA WIDIYASTUTI
13	7582	ERMA US AMALIA
14	7583	FAMALA SALMA IVADA
15	7585	IMAM JAMALUDDIN
16	7586	INGGIT AUZA SAVANANDA
17	7587	KARINA PUTRI PUSPITASARI
18	7588	LAYUNG ABNAN
19	7589	M. ARIF MAHFUDIN
20	7590	MAS ALI ALMAHDI
21	7591	MISBACHUL MUNIR AL FATTAH
22	7592	MU'AMARIAH LILIANI
23	7593	MUHAMMAD AINUR ROCHIM
24	7594	NURWAHYU FEBRIYANTO

25	7595	PRADISMA SEKAR PUTRI
26	7596	RAFI HAFID
27	7597	REGINA ALYA RAHMATIKA GUNAWAN
28	7598	RIDWAN ADITYA
29	7599	RITA FIDYANTI
30	7600	SABILA LUDFIANA SARI
31	7601	SELVI YOGI OSTAVIA
32	7602	SHINTYA
33	7603	SYAHDHAN FAHREZA
34	7605	SYELLA FERLITA PUTRI BRILIAN
35	7606	UBAIDAH AL AKAWI
36	7607	VIRA ARFIYANTI
37	7608	WAHYUNI

LAMPIRAN 3

Daftar Nama kelas Experiment

NO	KELAS	NAMA
1.	TKJ2-01	ACHLAN ABI PUTRA FIRMANSYAH
2.	TKJ2-02	ADITIA RIZKI MAARIP
3.	TKJ2-03	ADITIYA YOGA SETIAWAN
4.	TKJ2-04	AFNAN SENDY NUR FAUSAL
5.	TKJ2-05	ALDY ZAIMMUTAQIN
6.	TKJ2-06	ALVIATUN NUR ROHMAH
7.	TKJ2-07	ALVIN TRI SATRIYA
8.	TKJ2-08	ARIYA AJI PATRAMA
9.	TKJ2-09	ASTRID BRIGITA
10.	TKJ2-10	CANDRA LISTIANINGSIH
11.	TKJ2-11	DANI ARDIANTO
12.	TKJ2-12	DAVID ANDRIAS SUBAKTI
13.	TKJ2-13	DEBY ARYA SETYA BEKTI
14.	TKJ2-14	DENI NAIFUL NAZAR
15.	TKJ2-15	DEWI RATNA SARI
16.	TKJ2-16	DITWI APRILIAN
17.	TKJ2-17	DWI NUR AINI RAHMAN
18.	TKJ2-18	DZULFIQAR ALANG SETIAWAN
19.	TKJ2-19	FEBINOWO ANGGER PANGESTU
20.	TKJ2-20	GALIH AR RASYAD
21.	TKJ2-21	IRFAN WAHYU SETIYO UTOMO
22.	TKJ2-22	KAVITA ALYSIA DEWI
23.	TKJ2-23	KURNIA SYAHRUL ROMADHON
24.	TKJ2-24	MOHAMMAD FADHLURROHMAN
25.	TKJ2-25	M. ROFIQ ABDULLAH
26.	TKJ2-26	MIFTAKHUL RIZQY RAMDHANY

27.	TKJ2-27	NINA KURNIAWATI
28.	TKJ2-28	NINDY ANGGITALIA
29.	TKJ2-29	PUTRI FATMAWATI
30.	TKJ2-30	PUTRI WAHYU HERIANTI
31.	TKJ2-31	RAFAEL DESTARIKO
32.	TKJ2-32	RAFI BAYU SAPUTRA
33.	TKJ2-33	RINO ARDINSYAH PULUNGAN
34.	TKJ2-34	RONA ARDANSYAH PULUNGAN
35.	TKJ2-35	SHELI ERAWATI
36.	TKJ2-36	TRI MULYONO
37.	TKJ2-37	VIESKA AMANDA ROSSA WIDIANTO
38.	TKJ2-38	WAHYU SADAM NUR AWANG PAMUNGKAS

LAMPIRAN 4

Daftar Nama Kelas Kontrol

NO	KELAS	NAMA
1.	TKJ1-01	ADAM DWI HARIYANTO
2.	TKJ1-02	ADE MAYA DEWI YUSANTI
3.	TKJ1-03	ADHITYA FERNANDA
4.	TKJ1-04	AHMAD GILANG SAPUTRA
5.	TKJ1-05	AHMAD MIFTAKHUR RIZAL
6.	TKJ1-06	ALFALIK IZZI ALHAFIDH
7.	TKJ1-07	ALIF FIRMANSAH
8.	TKJ1-08	ALLEGRA VIRIZQIKA PUTRI ARINI
9.	TKJ1-09	ALVIAN ADHIIM PRAMUDYA
10.	TKJ1-10	ANANDA PUTRI LUVITA
11.	TKJ1-11	BHIMA ANGGORO
12.	TKJ1-12	DHANDA DICKY SYAHPUTRA
13.	TKJ1-13	DODIK PUJI SETIAWAN
14.	TKJ1-14	FATMA MAULIDA
15.	TKJ1-15	FIKA RISTIYA FEBRIANI
16.	TKJ1-16	FRENDI YASTIKO PUTRO
17.	TKJ1-17	HARNIA ANUARI MALUPI
18.	TKJ1-18	INDRA DIVA ARSELA
19.	TKJ1-19	KARISA AGIL TRI ANJANI
20.	TKJ1-20	LAILA FANTI HARLIANA
21.	TKJ1-21	LOLA AMELIA FEBRIANTI
22.	TKJ1-22	M. ARFAN ANDRIYANTO
23.	TKJ1-23	M. FARIJ HIMAM
24.	TKJ1-24	MUHAMAD FIKRI HAIKAL
25.	TKJ1-25	NASRUDDI FAKIH

26.	TKJ1-26	NINO RIZQI MUHAMMAD ABID
27.	TKJ1-27	PAMELA ALISYA AVIANTI
28.	TKJ1-28	RAFLI FIRMANSYAH
29.	TKJ1-29	RIA ANJANI
30.	TKJ1-30	RIDWAN NASIR
31.	TKJ1-31	RISDA AULIA RAHMAWATI
32.	TKJ1-32	RIZKI SETIAWAN
33.	TKJ1-33	SABIT ILYAS
34.	TKJ1-34	SEPTIYANA
35.	TKJ1-35	VANESA AMALIA PUTRI
36.	TKJ1-36	ZHUHRI AFRIYANTO AFANDI
37.	TKJ1-37	ALI RIDHO
38.	TKJ1-38	KANA ERIMA

LAMPIRAN 5

SILABUS

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X / 2

Kompetensi Inti

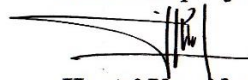
- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	○ Siswa mampu menjelaskan Pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah ○ Siswa mampu mendeskripsikan dengan benar hukum-hukum kelistrikan arus searah	○ Hukum Ohm ○ Kuat arus, tegangan, dan hambatan	Mengamati ○ Mengamati video simulasi di PhET. Mengumpulkan informasi ○ Guru meminta siswa untuk	Tes ketrampilan: • Diskusi • Presentasi Tes Pengetahuan:	9 JP	• Buku Teks Fisika, Kurikulum 2013 • Buku Teks lainnya

	○ Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan		mencoba mencari materi tambahan yang berhubungan dengan listrik statis, Pemanfaatan arus listrik dan Menggambar arah arus pada rangkaian listrik searah Mendiskusikan dengan kelompok ○ Siswa mendiskusikan dengan kelompoknya tentang hukum-hukum arus listrik searah, kuat arus, tegangan dan hambatan Menyaji ○ Mempresentasikan hasil diskusi	Tertulis uraian atau pilihan ganda Tes Sikap: • Diskusi • Presentasi • Pada saat pembelajaran		• Lembar kerja • Sumber informasi lainnya (internet) • Simulasi Phet
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan	○ Menggambarkan rangkaian listrik arus searah ○ Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah				3 JP	

arus searah						
-------------	--	--	--	--	--	--

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika



Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Kendal, 14 Februari 2020

Peneliti



Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

LAMPIRAN 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 1 x 45menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

B. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
2. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
3. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan

social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3. Pengetahuan 3.8.1 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.2 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.3 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Keterampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

D. Materi Pembelajaran

Materi pelajaran : Listrik arus searah

E. Model/Metode Pembelajaran

Pengujian *pretest*

F. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : lembar jawaban dan soal

G. Sumber Belajar

1. Internet

2. Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga .

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1- (1 X 45 menit)

1) Pendahuluan

Sintaks Think, Talk, and Write berbantuan PhET terintegrasi ke Islam	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	Pendahuluan - Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa - Guru menanyakan kabar siswa	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab - Mengikuti arahan dari guru	7

		mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran.	
--	--	--	--

2) Kegiatan Inti

	- Guru mengatur tempat duduk siswa - Guru membagikan lembar soal dan jawaban - Guru menanyakan kelengkapan <i>pretest</i> - Guru mempersilahkan siswa mengerjakan kegiatan <i>pretest</i>	- Siswa mengatur posisi duduknya - Siswa menerima lembar soal dan jawaban - Siswa mendengarkan penjelasan guru. - Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i>	30
--	--	--	----

3. Kegiatan Penutup

Penutup	Kegiatan Guru - Guru memberitahu waktu telah selesai. - Guru meminta siswa mengumpulkan lembar jawab. - Guru mengakhir kegiatan dengan berdoa. - Guru memberi salam.	Kegiatan Siswa - Siswa mengumpulkan lembar jawaban - Siswa berdoa dengan guru. - Siswa menjawab salam	8
----------------	--	--	---

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 2 x 45menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

B. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
2. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
3. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3. Pengetahuan 3.8.4 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.5 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.6 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Keterampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

D. Materi Pembelajaran

Fakta : arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor

Konsep :

1. kuat arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir pada suatu penghantar tiap satuan waktu.
2. Beda potensial adalah besarnya energi listrik yang diperlukan.

Prinsip : hukum ohm berbunyi kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar tersebut

Prosedur : simulasi PhET tentang hukum ohm

r

E. Model/Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, simulasi

Model : *Think, Talk, and Write*

F. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : papan tulis, spidol, penghapus, buku teks, video, laptop, dan LCD

G. Sumber Belajar

1. Internet
2. Lembar Kerja / Lembar Diskusi
3. Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 2- (2 X 45 menit)

1) Pendahuluan

Sintaks Think, Talk, and Write	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	

berbantuan PhET terintegrasi ke dalam kegiatan			(menit)
	Pendahuluan - Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa - Guru menanyakan kabar siswa - Guru memberikan apersepsi dan motivasi - Guru menjelaskan kepada siswa apa itu model pembelajaran kooperatif tipe TTW. - Menyampaikan tujuan pembelajaran.	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab - Mengikuti arahan dari guru mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran. - Siswa menyimak tujuan pembelajaran	10

2) Kegiatan Inti

	- Guru membagi siswa menjadi 7 kelompok, satu kelompok terdiri dari 5 siswa. - Menyajikan informasi mengenai hukum ohm pada listrik arus searah dengan menggunakan PhET. - Guru membagikan teks bacaan berupa Lembar Kerja Siswa yang memuat	- Siswa berkumpul di kelompok yang telah ditentukan - Siswa mengamati simulasi phet tentang hukum ohm pada listrik arus searah. - Siswa mengerjakan lembar kerja yang telah dibagikan oleh guru. - Siswa berdiskusi dengan teman	70
--	--	---	----

	permasalahan dan petunjuk pelaksanaan. • Guru meminta salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi. • Guru meminta siswa lainnya memberikan tanggapan terhadap hasil presentasi. • Guru bersama siswa menganalisis tentang materi arus listrik searah.	satu kelompok untuk membahas lembar kerja dan pengamatan terhadap materi yang ditampilkan simulasi PhET • Siswa mengkonstruksi pemahaman yang didapat dari hasil diskusi dalam bentuk tulisan. • Siswa dari salah satu kelompok menyampaikan hasil diskusi yang telah dilakukan dan siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap presentasinya.	
--	--	--	--

3. Kegiatan Penutup

Penutup	Kegiatan Guru • Bersama siswa untuk Menyimpulkan pembelajaran yang telah dipelajari mengenai kuat arus, susunan hambatan dan hukum ohm. • Memberi penghargaan kepada kelompok terbaik. • Mendorong siswa untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan selama pembelajaran. • Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam penutup	Kegiatan Siswa • Siswa Menyimpulkan hasil pembelajaran • Siswa menyimak penjelasan guru. • Siswa menjawab salam	10
----------------	---	---	----

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 2 x 45menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

B. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

4. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
5. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
6. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3. Pengetahuan 3.8.7 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.8 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.9 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Keterampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

D. Materi Pembelajaran

Fakta : arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor

Konsep :

1. kuat arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir pada suatu penghantar tiap satuan waktu.
2. Beda potensial adalah besarnya energi listrik yang diperlukan.

Prinsip : hukum ohm berbunyi kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar tersebut

Prosedur : simulasi PhET tentang hukum ohm

E. Model/Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, simulasi

Model : *Think, Talk, and Write*

F. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : papan tulis, spidol, penghapus, buku teks, video, laptop, dan LCD

G. Sumber Belajar

1. Internet
2. Lembar Kerja / Lembar Diskusi
3. Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga .

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 3- (2 X 45 menit)

1) Pendahuluan

Sintaks Think, Talk, and Write berbantuan PhET terintegrasi keIslaman	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	Pendahuluan - Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa - Guru menanyakan kabar siswa - Mereview materi pertemuan sebelumnya tentang listrik arus searah, Hukum ohm, rangkaian seri, paralel dan hukum kirchof.	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab - Mengikuti arahan dari guru mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran. - Memperhatikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru sesuai arahan.	10

2) Kegiatan Inti

	- Guru membagi siswa menjadi 7 kelompok, satu kelompok terdiri dari 5 siswa. - Menyajikan informasi mengenai sumber tegangan DC pada listrik arus searah dengan menggunakan PhET. - Guru membagikan teks bacaan berupa Lembar Kerja Siswa yang memuat permasalahan dan petunjuk pelaksanaan. - Guru meminta	- Siswa berkumpul di kelompok yang telah ditentukan - Siswa mengamati simulasi phet tentang sumber tegangan dc pada listrik arus searah. - Siswa mengerjakan lembar kerja yang telah dibagikan oleh guru. - Siswa berdiskusi dengan teman satu kelompok untuk membahas lembar kerja dan	70
--	--	--	----

	salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi. • Guru meminta siswa lainnya memberikan tanggapan terhadap hasil presentasi. • Guru bersama siswa menganalisis tentang materi sumber tegangan DC.	pengamatan terhadap materi yang ditampilkan simulasi PhET • Siswa mengkonstruksi pemahaman yang didapat dari hasil diskusi dalam bentuk tulisan. • Siswa dari salah satu kelompok menyampaikan hasil diskusi yang telah dilakukan dan siswa yang lain memberikan tanggapan terhadap presentasinya.	
--	--	--	--

3) Kegiatan Penutup

Penutup	Kegiatan Guru • Bersama siswa untuk Menyimpulkan pembelajaran yang telah dipelajari mengenai tegangan DC, Energi dan Daya. • Memberi penghargaan kepada kelompok terbaik. • Mendorong siswa untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan selama pembelajaran. • Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam penutup	Kegiatan Siswa • Siswa Menyimpulkan hasil pembelajaran • Siswa menyimak penjelasan guru. • Siswa menjawab salam	10
----------------	--	---	----

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 1 x 45menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

B. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
2. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
3. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3. Pengetahuan 3.8.10 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.11 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.12 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Keterampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

D. Materi Pembelajaran

Materi pelajaran : Listrik arus searah

E. Model/Metode Pembelajaran

Pengujian *pretest* dan *posttest*

F. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : lembar jawaban dan soal

G. Sumber Belajar

- Internet
- Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga .

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 4- (1 X 45 menit)

1) Pendahuluan

Sintaks Think, Talk, and Write berbantuan PhET terintegrasi ke Islam	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	Pendahuluan - Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab	7

	• Guru menanyakan kabar siswa • Mereview materi pertemuan sebelumnya tentang Listrik arus searah	• Mengikuti arahan dari guru mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran. • Memperhatikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru sesuai arahan.	
--	---	--	--

2) Kegiatan Inti

	• Guru mengatur tempat duduk siswa • Guru membagikan lembar soal dan jawaban • Guru menanyakan kelengkapan <i>posttest</i>. • Guru mempersilahkan siswa mengerjakan kegiatan <i>posttest</i>	• Siswa mengatur posisi duduknya • Siswa menerima lembar soal dan jawaban • Siswa mendengarkan penjelasan guru. • Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i>	30
--	---	---	----

3) Kegiatan Penutup

Penutup	Kegiatan Guru • Guru memberitahu waktu telah selesai. • Guru meminta siswa mengumpulkan lembar jawab. • Guru mengakhiri kegiatan dengan berdoa. • Guru memberi salam.	Kegiatan Siswa • Siswa mengumpulkan lembar jawaban • Siswa berdoa dengan guru. • Siswa menjawab salam	8
----------------	---	--	---

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

E. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

F. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
2. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
3. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

G. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3.Pengetahuan 3.8.13 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.14 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.15 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Ketrampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

H. Materi Pembelajaran

Fakta : arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor

Konsep :

1. kuat arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir pada suatu penghantar tiap satuan waktu.
2. Beda potensial adalah besarnya energi listrik yang diperlukan.

Prinsip : hukum ohm berbunyi kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar tersebut

Prosedur : peta konsep listrik arus searah

r

E. Model/Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, simulasi

Model : Kooperatif

G. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : lembar kerja siswa

G. Sumber Belajar

1. Internet
2. Lembar Kerja / Lembar Diskusi
3. Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga

I. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1- (1 X 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
P E N D A H U L U A N	- Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa - Guru menanyakan kabar siswa	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab Mengikuti arahan dari guru mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran.	10

K E G I A T A N I N T I	- Guru merapikan posisi duduk siswa - Guru membagikan lembar soal dan lembar jawab - Guru menyampaikan tata tertib pengerjaan soal - Guru menginstruksi siswa untuk memulai mengerjakan soal - Guru mengawasi siswa selama mengerjakan soal pretest - Guru memberi tahu waktu sudah habis - Guru meminta siswa untuk mengumpulkan lembar jawab	- Siswa merapikan posisi duduknya - Siswa menerima lembar jawab dan lembar soal - Siswa mendengarkan penjelasan guru - Siswa mengerjakan soal - Siswa mengumpulkan lembar jawab	20
---	--	---	----

Penutup	Kegiatan Guru - Memberi tahu siswa pelajaran yang akan diajarkan pertemuan berikutnya - Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam	Kegiatan Siswa - Siswa menyimak penjelasan guru. - Siswa menjawab salam	15
----------------	--	---	----

	penutup		
--	---------	--	--

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 Februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 2 x 45menit

I. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

J. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
2. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
3. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

K. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan

social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3. Pengetahuan 3.8.16 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.17 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.18 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Keterampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

L. Materi Pembelajaran

Fakta : arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor

Konsep :

1. kuat arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir pada suatu penghantar tiap satuan waktu.
2. Beda potensial adalah besarnya energi listrik yang diperlukan.

Prinsip : hukum ohm berbunyi kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar tersebut

Prosedur : peta konsep listrik arus searah

r

E. Model/Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, simulasi

Model : Kooperatif

H. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : papan tulis, spidol, penghapus, dan buku teks

G. Sumber Belajar

1. Internet

2. Lembar Kerja / Lembar Diskusi

3. Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga

J. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 2- (2 X 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
P E N D A H U L U A N	- Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa - Guru menanyakan kabar siswa - Mereview materi pertemuan sebelumnya tentang listrik statis - Guru memberikan apersepsi dan motivasi - Menyampaikan tujuan pembelajaran.	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab - Mengikuti arahan dari guru mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran. - Memperhatikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru sesuai arahan. - Siswa menyimak tujuan pembelajaran	10

K E G I A T A N I N T I	- Guru memancing siswa berpendapat mengenai hukum ohm - Guru menjelaskan kepada siswa tentang pengertian hukum ohm - Guru menjelaskan konsep dasar hukum ohm - Guru memberikan contoh penerapan soal listrik - Guru mendorong siswa untuk bertanya - Guru menanyakan prinsip hukum ohm kepada siswa	- Siswa berpendapat tentang hukum ohm - Siswa mendengarkan penjelasan guru	70
---	--	---	----

Penutup	Kegiatan Guru Bersama siswa untuk Menyimpulkan	Kegiatan Siswa Siswa Menyimpulkan hasil pembelajaran	10
----------------	---	---	----

	pembelajaran yang telah dipelajari mengenai kuat arus, susunan hambatan dan hukum ohm. • Memberi tahu siswa pelajaran yang akan diajarkan pertemuan berikutnya • Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam penutup	• Siswa menyimak penjelasan guru. • Siswa menjawab salam	
--	---	---	--

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 Februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 2 x 45menit

M. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

N. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
2. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
3. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

O. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
------------------	----------------------

3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3.Pengetahuan 3.8.19 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.20 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.21 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Ketrampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

P. Materi Pembelajaran

Fakta : arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor

Konsep :

1. kuat arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir pada suatu penghantar tiap satuan waktu.
2. Beda potensial adalah besarnya energi listrik yang diperlukan.

Prinsip : hukum ohm berbunyi kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar tersebut

Prosedur : peta konsep listrik arus searah

E. Model/Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, simulasi

Model : Kooperatif

I. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : papan tulis, spidol, penghapus, dan buku teks

G. Sumber Belajar

1. Internet
2. Lembar Kerja / Lembar Diskusi
3. Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga

K. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 3- (2 X 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
P E N D A H U L U A N	- Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa - Guru menanyakan kabar siswa - Mereview materi pertemuan sebelumnya tentang hukum ohm - Guru memberikan apersepsi dan motivasi - Menyampaikan tujuan pembelajaran.	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab - Mengikuti arahan dari guru mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran. - Memperhatikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru sesuai arahan. - Siswa menyimak tujuan pembelajaran	10

K E G I A T A N I N T I	- Guru memancing siswa berpendapat mengenai hukum kirchoff dan sumber tegangan DC - Guru menjelaskan kepada siswa tentang pengertian hukum kirchoff dan sumber tegangan DC - Guru menjelaskan konsep dasar hukum kirchoff dan sumber tegangan DC - Guru memberikan contoh penerapan soal listrik - Guru mendorong siswa untuk bertanya	- Siswa berpendapat tentang hukum kirchoff - Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang materi hukum kirchoff dan sumber tegangan DC	70
---	--	---	----

Penutup	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
----------------	----------------------	-----------------------	--

	• Bersama siswa untuk Menyimpulkan pembelajaran yang telah dipelajari mengenai hukum kirchoff • Memberi tahu siswa pelajaran yang akan diajarkan pertemuan berikutnya • Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam penutup	• Siswa Menyimpulkan hasil pembelajaran • Siswa menyimak penjelasan guru. • Siswa menjawab salam	10
--	--	--	----

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 Februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pokok : Listrik Arus Searah

Alokasi Waktu : 1 x 45menit

Q. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan 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
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan teknologi, seni dan budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

R. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mempelajari materi ini siswa diharapkan dapat:

4. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
5. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
6. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

S. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian

KD 1- Sikap Spiritual:

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KD 2- Sikap Sosial

Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif sebagai bagian dari solusi atas

berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.8 Menerapkan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-3. Pengetahuan 3.8.22 Siswa mampu menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah 3.8.23 Siswa mampu menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi 3.8.24 Siswa mampu menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan
4.8 Menyajikan hasil percobaan hukum-hukum kelistrikan arus searah	Indikator KD-4. Keterampilan 4.8.1 Siswa mampu menggambarkan rangkaian listrik arus searah 4.8.2 Melaksanakan diskusi kelompok untuk listrik arus searah

T. Materi Pembelajaran

Fakta : arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor

Konsep :

1. kuat arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir pada suatu penghantar tiap satuan waktu.
2. Beda potensial adalah besarnya energi listrik yang diperlukan.

Prinsip : hukum ohm berbunyi kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar tersebut

Prosedur : peta konsep listrik arus searah

r

E. Model/Metode Pembelajaran

Metode : Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, simulasi

Model : Kooperatif

J. Media Pembelajaran/Alat/Bahan

Media : lembar kerja siswa

G. Sumber Belajar

1. Internet
2. Lembar Kerja / Lembar Diskusi
3. Utomo, Pristiadi. 2018. FISIKA KELAS X C1 SMK/SMA. Jakarta: Eralangga

L. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 4- (1 X 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi waktu (menit)
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
P E N D A H U L U A N	- Guru memberikan salam dan mengecek kehadiran siswa - Guru memimpin untuk berdoa - Guru menanyakan kabar siswa - Mereview materi pertemuan sebelumnya tentang listrik arus searah	- Siswa menjawab salam. - Siswa berdoa sebelum belajar. - Siswa menjawab - Mengikuti arahan dari guru mempersiapkan diri untuk mulai pembelajaran.	10

K E G I A T A N I N T I	- Guru merapikan posisi duduk siswa - Guru membagikan lembar soal dan lembar jawab - Guru menyampaikan tata tertib pengerjaan soal - Guru menginstruksi siswa untuk memulai mengerjakan soal - Guru mengawasi siswa selama mengerjakan soal posttest - Guru memberi tahu waktu sudah habis - Guru meminta siswa untuk mengumpulkan lembar jawab	- Siswa merapikan posisi duduknya - Siswa menerima lembar jawab dan lembar soal - Siswa mendengarkan penjelasan guru - Siswa mengerjakan soal - Siswa mengumpulkan lembar jawab	20
---	---	---	----

Penutup	Kegiatan Guru Menutup pembelajaran dan mengucapkan salam	Kegiatan Siswa Siswa menjawab salam	15
----------------	---	--	----

	penutup		
--	---------	--	--

I. Teknik Penilaian dan Instrumen Penilaian

1. Teknik Penilaian

Teknik Penilaian : Tertulis

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

Contoh : Terlampir

2. Instrumen Penilaian

Instrumen penilaian dan pedoman penilaian terlampir

Kendal, 14 Februari 2020

Mengetahui,
Guru mata pelajaran Fisika

Peneliti

Hentri Yumida, S.Pd
NBM : 925 740

Anjar Sukmawijaya
NIM 1403066006

LAMPIRAN 7

KISI – KISI SOAL TES

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan

Kelas/Semester : X Teknik Komputer Jaringan /2

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Listrik arus searah

Jumlah Soal : 20

Bentuk Penilaian : Pilihan Ganda

No	Indikator Pencapaian	Aspek	Jumlah Soal	Nomor Soal	Jawaban Soal	Aspek Kognitif			
						C1	C2	C3	C4
1.	Mendefinisikan konsep kuat arus listrik (I) dan beda potensial listrik (V).	Mengamati	3	1	A	V			
				2	B	V			
				3	A	V			
2.	Menerapkan konsep hukum ohm	Prediksi	3	4	D		V		
				5	A		V		
				6	C		V		
3.	Menentukan hambatan pengganti rangkaian seri dan paralel	Menganalisis	4	7	B			V	
				8	C			V	
				9	B			V	
				10	A				V
4.	Menganalisis Hukum Kirchoff berkaitan dengan beda	Mengidentifikasi	4	11	D			V	
				12	E		V		

	potensial			13	C			V	
				14	E			V	
5.	Mengidentifikasi sumber tegangan DC (<i>direct current</i>).	Menganalisis	3	15	D	V			
				16	B			V	
				17	E				V
6.	Menentukan energi dan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari	Menganalisis	3	18	C			V	
				19	B			V	
				20	C				V
	Jumlah					4	4	9	3
	Presentase					20 %	20 %	45 %	15 %

KETERANGAN:

Mengingat (C1) : Mengurutkan, menjelaskan, mengidentifikasi, menempatkan dsb

Memahami (C2) : Menafsirkan, meringkas, mengklasifikasi, membandingkan, menjelaskan dsb

Menerapkan (C3) : Melaksanakan, menggunakan, menjalankan, melakukan, mempraktikan, mendeteksi dsb

Menganalisis (C4) : Menguraikan, membandingkan, mengorganisir, menyusun ulang dsb

PEDOMAN PENSKORAN

Skor Maksimum = 100

Skor 1 = Jawaban benar

Skor 0 = Jawaban salah

Nilai = skor yang diperoleh x 5

LAMPIRAN 8

LEMBAR KERJA SISWA

Listrik Arus Searah

LKS

Nama Pelajaran : Fisika

Pokok bahasan : Listrik arus searah

Kelas / Semester :

Nama kelompok :

Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Tujuan

7. Menjelaskan pengertian hukum-hukum kelistrikan arus searah
8. Menjelaskan rumus yang digunakan dalam hukum ohm dengan benar sesuai dengan referensi
9. Menjelaskan Pengertian kuat arus, tegangan, atau hambatan

Diskusikan dengan teman satu kelompok tentang pengamatan yang di tampilkan simulasi PhET tentang listrik arus searah pada hukum ohm! Jika tegangan dan hambatan ditambahkan atau dikurangi apa yang akan terjadi pada rangkaian tersebut?

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

Pertanyaan!

1. Apa yang dimaksud kuat arus listrik ?

2. Bandingkan suatu tegangan (V) dengan arus listrik (I) !
3. Buatlah grafik hubungan antara tegangan (V) dengan arus listrik (I) !
4. Buatlah kesimpulan dari pengamatan simulasi PhET yang telah ditampilkan dan hasil diskusi !

Date : _____

Kelompok I

Nama : 1.) Aditya risky 6.) Aldy zaimmutuwin
 2.) David andrias
 3.) Putri Fatmawati
 4.) Vieska amanda
 5.) Wahyu sadam

HUKUM Ohm

adalah suatu pernyataan bahwa besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar selang berbanding lurus dengan tegangan yg diterapkan kepadanya.

sebuah benda penghantar dikatakan mematuhi hukum Ohm apabila resistansinya tidak bergantung terhadap besar dan polaritas benda beda potensial yg diterapkan kepadanya.

$$V = IR$$

keterangan = I = arus listrik yg mengalir pada suatu penghantar dalam satuan Ampere

V = tegangan listrik yg terdapat pada kedua ujung penghantar dalam satuan Volt

R = nilai hambatan listrik.

Hukum Ohm ditemukan oleh Georg Simon Ohm seorang fisikawan dari Jerman pada tahun 1825 dan dipublikasikan pada sebuah paper yg berjudul



the Galvanic Circuit Investigated Mathematically
pada tahun 1827

1) Volta's experiment

2) Daniell's experiment

3) Volta's experiment

4) Volta's experiment

Mathematical

Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit

Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit

$$V = IR$$

Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit

Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit

Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit
Mathematical investigation of the Galvanic Circuit



LAMPIRAN 10

LEMBAR KERJA SISWA

Listrik Arus Searah

LKS

Nama Pelajaran : Fisika

Pokok bahasan : Listrik arus searah

Kelas / Semester :

Nama kelompok :

Anggota Kelompok : 1.

2.

3.

4.

5.

Tujuan

1. Menjelaskan sumber tegangan DC yang ditampilkan simulasi PhET
2. Menjelaskan perbedaan antara rangkaian seri dengan paralel dalam simulasi PhET
3. Menjelaskan Pengertian sumber tegangan DC, Daya dan Energi

Diskusikan dengan teman satu kelompok tentang pengamatan yang di tampilkan simulasi PhET tentang listrik arus searah pada aplikasi sumber tegangan DC! Jika pada rangkaian seri nyala lampu redup sedangkan pada rangkaian paralel nyala lampu terangpada rangkaian tersebut?

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

Pertanyaan!

1. Sebutkan sumber arus pada sumber tegangan DC ?

2. Apa saja peralatan listrik yang menggunakan sumber tegangan DC?
3. Menentukan energi dan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari?
4. Buatlah kesimpulan dari pengamatan simulasi PhET yang telah ditampilkan dan hasil diskusi !

No. / 02 / 2020.
Date

mpok 4

Nama : Dani Ardianto

- Ariya aji pratama
- Dzulfikar A.s
- Dwi Nur Aini R.
- Deby Anya S.B DAYA

* Pengertian Daya

Daya adalah kecepatan melakukan kerja. daya sama dengan jumlah energi yang dihabiskan per satuan waktu. dalam sistem SI, satuan daya adalah joule per detik (J/s), atau watt untuk menghormati James watt.

* Rumus Daya

$P = (F.s) / t$

$P = F.v$

P = Daya (satuan nya J/s atau watt)

W = Usaha (satuan nya joule (J))

t = waktu (satuan nya sekon (s))

F = Gaya (satuan nya newton (N))

s = Jarak (satuan nya ~~m~~ meter (m))

v = kecepatan (satuan nya meter / sekon (m/s))

* Penerapan sehari-hari

- mendorong meja (dorongan)
- menarik kursi (tarikan)
- melompat pada trampolin (pegas)
- menarik mobil (tarikan)
- memanah busur (pegas)

Paper Star

SOAL PRETEST - POSTEST

Mata pelajaran : FISIKA
 Kelas/ Semester : XI TK12
 Waktu : 30 Menit

Nama : Bayu Ramungkas

Petunjuk Pengerjaan Soal

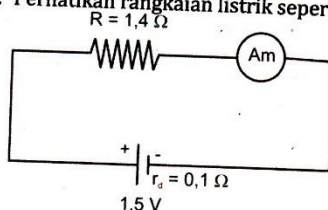
1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah terlebih dahulu nama, kelas dan nomor absen Anda di lembar jawaban yang telah tersedia.
3. Jumlah soal sebanyak 20 soal.
4. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

1. Kuat arus listrik mengalir...
 - ☒ A. Dari potensial tinggi ke potensial rendah
 - B. Dari potensial rendah ke potensial tinggi
 - C. Dari arah positif ke arah negatif
 - D. Dari arah negatif ke arah positif
 - E. Dari potensial rendah ke potensial tinggi dan dari arah negatif ke positif
2. Sebuah lampu dapat menyala disebabkan ...
 - A. Beda potensial listrik
 - ☒ B. Kuat arus listrik
 - C. Hambatan listrik
 - D. Daya listrik
 - E. Konduktor listrik
3. Terjadinya arus listrik dari kutub positif ke negatif, disebabkan adanya ...
 - ☒ A. Beda potensial antara kutub positif dan kutub negatif baterai
 - B. Beda muatan antara kutub positif dan kutub negatif baterai
 - C. Persamaan potensial antara kutub positif dan kutub negatif baterai
 - D. Persamaan muatan antara kutub positif dan kutub negatif baterai
 - E. Persamaan kuat arus antara kutub positif dan kutub negatif baterai
4. Dari percobaan pengukuran hambatan suatu penghantar didapatkan amperemeter menunjukkan 50 mA dan voltmeter menunjukkan 100 volt. Besar hambatan penghantar tersebut adalah ...
 - A. 2 ohm
 - B. 5 ohm
 - C. 1000 ohm
 - ☒ D. 2000 ohm
 - E. 5000 ohm
5. Sebuah hambatan sebesar 15 ohm dipasang pada beda potensial listrik sebesar 6 volt. Kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian tersebut adalah ...
 - ☒ A. 0.4 A
 - B. 250 A
 - C. 900 A
 - D. 2500 A
 - E. 9000 A

S : 8

B : 12

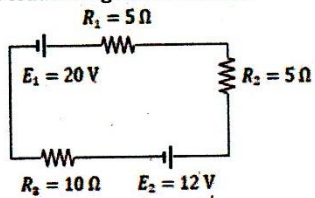
6. Perhatikan rangkaian listrik seperti pada gambar!



Kuat arus yang terukur pada amperemeter adalah ...

- ☒ A. 0,1 A
- ☐ B. 0,5 A
- ☒ C. 1,0 A
- ☐ D. 1,5 A
- ☐ E. 3,0 A

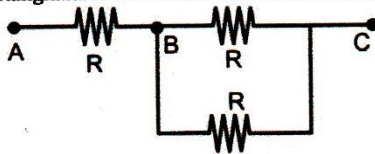
7. Perhatikan gambar berikut!



Tegangan listrik di R_2 sebesar ...

- ☐ A. 1 volt
- ☒ B. 2 volt
- ☐ C. 3 volt
- ☐ D. 4 volt
- ☐ E. 5 volt

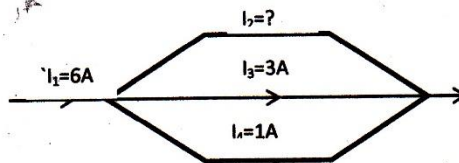
8. Rangkaian sederhana 3 hambatan identik R seperti gambar



Jika titik A dan C diberi beda potensial 120 volt, maka potensial V_{AB} adalah ...

- ☐ A. 48 volt
- ☐ B. 72 volt
- ☒ C. 80 volt
- ☐ D. 96 volt
- ☐ E. 100 volt

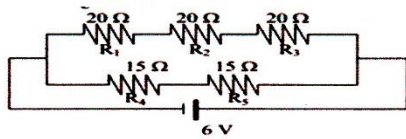
9. Perhatikan gambar pada rangkaian disamping!



Besar I_2 pada rangkaian tersebut adalah ...

- ☐ A. 1 A
- ☒ B. 2 A
- ☒ C. 3 A
- ☐ D. 4 A
- ☐ E. 5 A

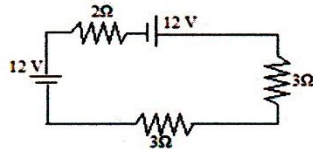
10. Perhatikan gambar dibawah!



Kuat arus terkecil dari rangkaian tersebut adalah....

- ☒ A. 0,1 A melewati R1
- ☐ B. 0,1 A melewati R4
- ☐ C. 0,2 A melewati R1
- ☐ D. 0,2 A melewati R4
- ☐ E. 0,3 A melewati R1 dan R4

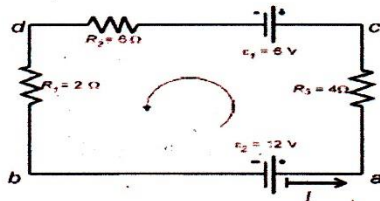
☒ 11. Perhatikan aliran besar kuat arus pada sebuah rangkaian listrik berikut ini!



Berapakah besar arus listrik pada rangkaian tersebut?

- ☐ A. 6 A
- ☐ B. 5 A
- ☐ C. 4 A
- ☒ D. 3 A
- ☐ E. 2 A

12. Suatu rangkaian listrik ditunjukkan seperti gambar berikut ini.

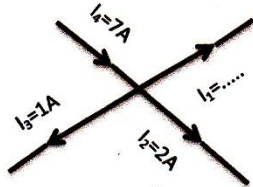


Dengan menggunakan hukum II Kirchoff, besar kuat arus listrik yang mengalir di dalam rangkaian tersebut adalah...

- ☐ A. 4 A
- ☐ B. 4,5 A
- ☐ C. 2,5 A

- ~~D. 2 A~~
~~E. 0,5 A~~

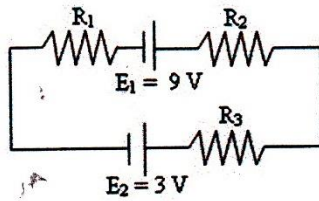
13. Perhatikan arus listrik berikut ini!



Besarnya I_1 adalah ...

- A. 2 A
 B. 3 A
~~C. 4 A~~
 D. 5 A
 E. 6 A

14. Kuat arus yang mengalir pada sebuah rangkaian arus listrik jika $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, dan $R_3 = 6 \Omega$ adalah...



- A. 2,5 A
 B. 2 A
~~C. 1,5 A~~
 D. 1 A
 E. 0,5 A

15. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan, arus dan hambatan untuk DC maupun AC adalah.....

- A. Osiloskop
 B. Termometer

- C. Voltmeter
- ☒ D. Multimeter
- E. Amperemeter

16. Diketahui pada suatu penghantar mengalir arus listrik sebesar 12 Ampere dan juga terdapat hambatan sebesar 3 Ohm. Besarnya tegangan sumber adalah ...

- A. 24 volt
- ☒ B. 36 volt
- ☒ C. 72 volt
- D. 108 volt
- E. 206 volt

17. Pada suatu rangkaian listrik yang dialiri arus sebesar 6 Ampere terdapat resistansi sebesar 4 Ohm. Dengan menggunakan hukum Ohm, besarnya tegangan pada rangkaian tersebut adalah.....

- A. 206 volt
- B. 108 volt
- C. 72 volt
- D. 36 volt
- ☒ E. 24 volt

18. Sebuah alat pemanas air 200 watt, 220 volt yang dipasang pada sumber tegangan 110 volt, menyerap daya listrik sebesar

- A. 400 watt
- ☒ B. 200 watt
- ☒ C. 100 watt
- D. 75 watt
- E. 50 watt

19. Diketahui energi listrik sebesar 200 joule dengan arus 10 ampere. Beda potensial yang dibutuhkan dalam waktu 5 sekon adalah.....

- A. 2 volt
- ☒ B. 4 volt
- C. 6 volt
- D. 8 volt
- E. 10 volt

20. Dua buah bola lampu masing-masing tertulis 60 watt, 120 volt dan 40 watt, 120 volt. Jika kedua bola lampu tersebut dihubungkan seri pada tegangan 120 volt maka jumlah daya pada kedua bola lampu tersebut adalah

- A. 100 W
- B. 50 W
- ☒ C. 24 W
- ☒ D. 20 W
- E. 18 W

Lampiran 13

Soal Pretest - Posttest

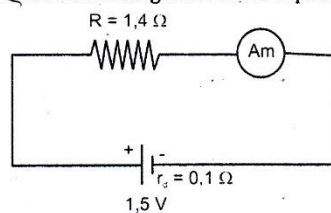
Mata pelajaran : Fisika
Kelas : X
Waktu : 30 Menit

Nama : ALVIN TRI S
Absen : 07
Kelas : XTKJ 2

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal
2. Tulislah terlebih dahulu nama, kelas dan nomor absen Anda di lembar jawaban yang telah tersedia.
3. Jumlah soal sebanyak 20 soal.
4. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

1. Kuat arus listrik mengalir...
~~A.~~ Dari potensial tinggi ke potensial rendah
 B. Dari potensial rendah ke potensial tinggi
 C. Dari arah positif ke arah negatif
 D. Dari arah negatif ke arah positif
 E. Dari potensial rendah ke potensial tinggi dan dari arah negatif ke positif
 S: 6
 B: 4
2. Terjadinya arus listrik dari kutub positif ke negatif, disebabkan adanya ...
~~A.~~ Beda potensial antara kutub positif dan kutub negatif baterai
~~B.~~ Beda muatan antara kutub positif dan kutub negatif baterai
 C. Persamaan potensial antara kutub positif dan kutub negatif baterai
 D. Persamaan muatan antara kutub positif dan kutub negatif baterai
 E. Persamaan kuat arus antara kutub positif dan kutub negatif baterai
3. Dari percobaan pengukuran hambatan suatu penghantar didapatkan amperemeter menunjukkan 50 mA dan voltmeter menunjukkan 100 volt. Besar hambatan penghantar tersebut adalah ...
 A. 2 ohm
 B. 5 ohm
 C. 1000 ohm
~~D.~~ 2000 ohm
 E. 5000 ohm
4. Sebuah hambatan sebesar 15 ohm dipasang pada beda potensial listrik sebesar 6 volt. Kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian tersebut adalah ...
~~A.~~ 0.4 A
~~B.~~ 250 A
 C. 900 A
 D. 2500 A
 E. 9000 A
5. Perhatikan rangkaian listrik seperti pada gambar!

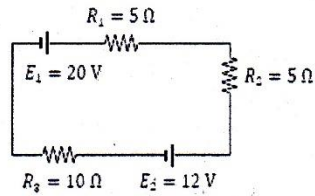


Kuat arus yang terukur pada amperemeter adalah ...

- A. 0,1 A

- B. 0,5 A
 (C) 1,0 A
~~D. 1,5 A~~
 E. 3,0 A

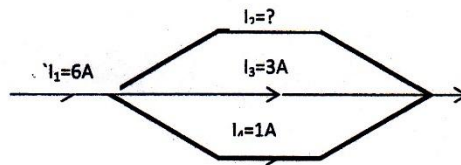
6. Perhatikan gambar berikut!



Tegangan listrik di R2 sebesar ...

- A. 1 volt
 (B) 2 volt
~~C. 3 volt~~
 D. 4 volt
 E. 5 volt

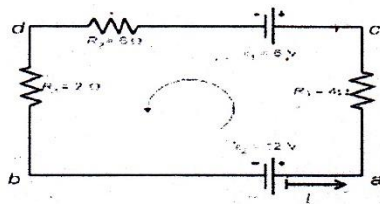
7. Perhatikan gambar pada rangkaian disamping!



Besar I_2 pada rangkaian tersebut adalah ...

- A. 1 A
~~B. 2 A~~
 C. 3 A
 D. 4 A
 E. 5 A

8. Suatu rangkaian listrik ditunjukkan seperti gambar berikut ini.



Dengan menggunakan hukum II Kirchoff, besar kuat arus listrik yang mengalir di dalam rangkaian

tersebut adalah...

- A. 4 A
- B. 4,5 A
- C. 2,5 A
- ☒ D. 2 A
- E. 0,5 A

☒ 9. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan, arus dan hambatan untuk DC maupun AC adalah.....

- A. Osiloskop
- B. Termometer
- ☒ C. Voltmeter
- ☒ D. Multimeter
- E. Amperemeter

☒ 10. Pada suatu rangkaian listrik yang dialiri arus sebesar 6 Ampere terdapat resistansi sebesar 4 Ohm. Dengan menggunakan hukum Ohm, besarnya tegangan pada rangkaian tersebut adalah.....

- A. 206 volt
- B. 108 volt
- C. 72 volt
- D. 36 volt
- ☒ E. 24 volt

LAMPIRAN 14

KISI-KISI WAWANCARA DENGAN GURU

No.	Indikator	Pertanyaan
1.	Mengetahui sumber belajar sebagai analisis kebutuhan model pembelajaran.	Model pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam kelas?
2.	Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan model.	Bagaimana ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah yang mendukung pembelajaran fisika?
3.	Mengetahui kualitas kontens model pembelajaran yang digunakan.	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaran yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada peserta didik?
4.	Meminta tanggapan guru, kriteria model pembelajaran yang baik.	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria model pembelajaran yang baik?
5.	Mengetahui metode pembelajaran di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan model pembelajaran.	Metode pembelajaran Fisika yang paling sering Bapak/Ibu gunakan di kelas?
6.	Mengetahui kesesuaian penggunaan model pembelajaran pada materi listrik arus searah	Apakah model pembelajaran TTW berbantuan PhET sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran materi listrik arus searah?
7.	Mengetahui pendapat guru tentang model pembelajaran TTW berbantuan PhET	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penerapan model pembelajaran TTW berbantuan PhET?
8.	Mengetahui materi yang dapat dijelaskan dengan model TTW berbantuan PhET	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaran TTW berbantuan PhET dapat diterapkan pada materi selain materi listrik arus searah?
9.	Mengetahui rencana guru untuk menerapkan model pembelajaran TTW berbantuan PhET	Apakah Bapak/Ibu berencana menerapkan model pembelajaran TTW berbantuan PhET? Mengapa?
10.	Mengetahui nilai peserta didik sebelum dikembangkan model pembelajaran.	Apakah semua nilai peserta didik sudah tuntas?

HASIL WAWANCARA DENGAN GURU FISIKA SMK MUHAMMDIYAH 2 BOJA

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Model pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam kelas?	Ceramah, Praktikum, diskusi kelompok
2.	Bagaimana ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah yang mendukung pembelajaran fisika?	Buku paket
3.	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaran yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada siswa?	Ya, sudah cukup
4.	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria model pembelajaran yang baik?	model pembelajaran yang mampu membuat siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran
5.	Metode pembelajaran Fisika yang paling sering Bapak/Ibu gunakan di kelas?	Metode Ceramah
6.	Apakah model pembelajaran TTW berbantuan PhET sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran materi listrik arus searah?	Sudah Sesuai
7.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penerapan model pembelajaran TTW berbantuan PhET?	Penerapannya cukup efektif dan menarik perhatian siswa.
8.	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaran TTW berbantuan PhET dapat diterapkan pada materi selain materi listrik arus searah?	Bisa, seperti materi Hukum Ohm, Energi, gaya & gelombang
9.	Apakah Bapak/Ibu berencana menerapkan model pembelajaran TTW berbantuan PhET? Mengapa?	Ya bisa, karena membuat siswa aktif bertanya
10.	Apakah terjadi peningkatan berpikir siswa yang diajar dengan pembelajaran TTW berbantuan PhET?	Ya terjadi peningkatan, karena siswa aktif bertanya

Lampiran 15

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODEL TTW BERBANTUAN PHET

Nama / Kelas : *Nina Kurniawati / X TKJ-2*
No. Absen : *27*

Buku kerja ini ditujukan bagi siswa SMK Muhammadiyah 2 Boja kelas X. Untuk itu kami memerlukan tanggapan / respon kalian tentang model pembelajaran ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian. Sebelum mengisi mohon baca terlebih dahulu petunjuk pengisian.

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
2. Berilah tanda check (✓) pada kolom jawaban yang disediakan
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai kalian.
4. Berikan penilaian sesuai dengan keterangan berikut ini:

Keterangan:

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Model pembelajaran ini membuat saya tertarik untuk mempelajari materi listrik arus searah.				✓	
2.	Model pembelajaran ini memudahkan saya untuk mempelajari materi listrik arus searah.				✓	
3.	Model pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika belajar.				✓	
4.	Materi yang ditampilkan pada model pembelajaran ini jelas dan mudah saya pahami.					✓
5.	Materi yang disajikan dalam model pembelajaran ini memotivasi saya untuk belajar					✓
6.	Model pembelajaran ini membuat saya dapat mengeksplorasi diri saya sendiri				✓	
7.	Materi listrik arus searah dengan model pembelajaran ini melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat					✓
8.	model pembelajaran ini membuat saya lebih aktif dalam belajar					✓
9.	model pembelajaran ini membuat materi mudah diingat			✓		
10.	Model pembelajaran ini membuat saya lebih paham tentang listrik arus searah.				✓	

Kritik/Saran/Masukan

lebih banyak gambar yang disajikan

Lampiran 16

Perhitungan Validitas Soal Pilihan Ganda

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien korelasi point biserial

M_p = Rerata skor dari subjek yang menjawab benar item yang dicari korelasi

M_t = Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi subjek yang menjawab benar item

q = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Kriteria

Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.

Perhitungan

Berikut contoh perhitungan pada butir soal no 3 selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada Tabel analisis butir soal

No	Butir soal no 3 (X)	Skor total (Y)	Y ²	XY
1.	1	16	256	16
2.	1	15	225	15
3.	1	14	196	14
4.	1	14	196	14
5.	1	14	196	14
6.	0	13	169	0
7.	1	11	121	11
8.	1	12	144	12
9.	1	12	144	12
10.	0	12	144	0
11.	1	12	144	12
12.	0	11	121	0

13.	1	11	121	11
14.	0	11	121	0
15.	0	11	121	0
16.	1	10	100	10
17.	0	10	100	0
18.	1	9	81	9
19.	0	9	81	0
20.	0	9	81	0
21.	0	9	81	0
22.	1	9	81	9
23.	0	8	64	0
24.	0	8	64	0
25.	0	8	64	0
26.	0	7	49	0
27.	1	7	49	7
28.	0	7	49	0
29.	0	6	36	0
30.	0	6	36	0
31.	0	6	36	0
32.	0	5	25	0
33.	0	5	25	0
34.	0	5	25	0
35.	0	5	25	0
36.	0	3	9	0
37.	0	3	9	0
Jumlah	14	343	3589	166

$$\begin{aligned}
 Mp &= \frac{\text{jumlah skor total yang menjawab benar soal no 3}}{\text{Banyak siswa yang menjawab benar soal no 3}} \\
 &= \frac{166}{14} \\
 &= 11,8571
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Mt &= \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{banyak siswa}} \\
 &= \frac{343}{37} \\
 &= 9,2702
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 St &= \sqrt{\frac{3589 - \frac{(343)^2}{37}}{37}} \\
 &= 3,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\text{jumlah skor yang menjawab benar pada no 3}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{14}{37} \\
 &= 0,3783
 \end{aligned}$$

$$q = 1 - P = 1 - 0,3783 = 0,6217$$

$$\begin{aligned}
 r_{pbis} &= \frac{11,8571 - 9,2702}{3,3} \sqrt{\frac{0,3783}{0,6217}} \\
 &= 0,6114
 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikasi 5% dengan N=37, diperoleh $r_{Tabel}=0,355$. Karena $r_{hitung} > r_{Tabel}$, maka butir soal tersebut valid.

Lampiran 17

Perhitungan Reliabelitas Soal Pilihan Ganda

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

$$s^2 = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan

s^2 = varians

Σx^2 = Jumlah skor total kuadrat

$(\Sigma x)^2$ = Kuadrat dari jumlah skor

N = Jumlah Peserta

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

n = Jumlah butir soal

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

Σpq = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

s^2 = Standar deviasi dari tes (akar varians)

Kriteria

Range kategori	Kategori
$0,6 \leq KR < 1,0$	Tinggi
$0,4 \leq KR < 0,6$	Sedang
$0,1 \leq KR < 0,4$	Rendah

Berdasarkan Tabel pada analisis uji coba diperoleh

n = 37

$$M = 9,2702703$$

$$S^2 = 11,369369$$

$$r_{11} = 0,592172329$$

Nilai koefisien korelasi tersebut pada interval 0,4-0,6 dalam kategori sedang

Lampiran 18

Perhitungan Daya Pembeda Soal Pilihan Ganda

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

Keterangan :

D : daya pembeda

BA : jumlah skor pada butir soal kelompok atas

BB : jumlah skor pada butir soal kelompok bawah

JA : banyaknya siswa pada kelompok atas

JB : banyaknya siswa pada kelompok bawah

Range daya beda	Kategori
DP < 0,20	Jelek
0,20 < DP < 0,40	Cukup
0,40 < DP < 0,70	Baik
0,70 < DP < 1,00	Baik Sekali

Perhitungan

Berikut contoh perhitungan pada butir soal no 3 selanjutnya untuk butir

soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti

pada Tabel analisis butir soal

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1.	U-15	1	1.	U-36	0
2.	U-13	1	2.	U-7	0
3.	U-8	1	3.	U-29	1

4.	U-11	1	4.	U-14	0
5.	U-3	1	5.	U-18	0
6.	U-1	0	6.	U-21	0
7.	U-9	1	7.	U-34	0
8.	U-2	1	8.	U-30	1
9.	U-4	1	9.	U-25	0
10.	U-5	0	10.	U-37	0
11.	U-6	1	11.	U-33	0
12.	U-10	0	12.	U-24	0
13.	U-23	1	13.	U-28	0
14.	U-17	0	14.	U-27	0
15.	U-20	0	15.	U-26	0
16.	U-22	1	16.	U-16	0
17.	U-19	0	17.	U-32	0
18.	U-31	1	18.	U-12	0
19	U-35	0			
	Jumlah	12			2

$$DP = \frac{12}{19} - \frac{2}{18}$$

$$= 0,52$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 3 mempunyai daya pembeda Baik

Lampiran 19

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

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

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria

Range Tingkat Kesukaran	Kategori
$0,7 < P \leq 1,0$	Mudah
$0,3 < P \leq 0,7$	Sedang
$0,0 < P \leq 0,3$	Sukar

Berikut contoh perhitungan pada butir soal no 3, selanjutnya untuk

butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh

seperti pada Tabel analisis butir soal.

$$B = 14$$

$$JS = 37$$

$$P = \frac{14}{37} = 0,37$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 3 mempunyai tingkat kesukaran sedang

Lampiran 20

HASIL AKHIR ANALISIS SOAL UJI COBA

No.	Validitas			Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Kriteria
	R _{pbis}	r _{Tabel}	Kriteria	DP	Kriteria	P	Kriteria	Digunakan
1.	0,5910369	0,32	Valid	0,4590643	Baik	0,95	Mudah	Dibuang
2.	0,2671786	0,32	Invalid	0,0730994	Jelek	1,2	Mudah	Digunakan
3.	0,5859563	0,32	Valid	0,5204678	Baik	0,7	Mudah	Digunakan
4.	0,3616201	0,32	Valid	0,4064327	Baik	0,9	Mudah	Digunakan
5.	0,5648202	0,32	Valid	0,4064327	Baik	0,9	Mudah	Digunakan
6.	0,348509	0,32	Valid	0,4152047	Baik	0,6	Sedang	Digunakan
7.	0,4686288	0,32	Valid	0,4678363	Baik	0,65	Sedang	Digunakan
8.	-0,1518484	0,32	Invalid	- 0,1491228	Sangat jelek	1,4	Mudah	Dibuang
9.	0,4828302	0,32	Valid	0,4152047	Baik	0,6	Sedang	Digunakan
10.	0,2063507	0,32	Invalid	0,0760234	Jelek	1,1	Mudah	Dibuang
11.	-0,0063368	0,32	Invalid	- 0,1374269	Sangat jelek	1	Mudah	Dibuang
12.	0,4750765	0,32	Valid	0,4005848	Baik	1,1	Mudah	Digunakan
13.	0,3820893	0,32	Valid	0,3070175	Baik	0,6	Sedang	Digunakan
14.	0,2711237	0,32	Invalid	0,2017544	Cukup	0,5	Sedang	Dibuang
15.	0,4028252	0,32	Valid	0,4678363	Baik	0,65	Sedang	Digunakan
16.	0,2593864	0,32	Invalid	0,1871345	Jelek	1	Mudah	Dibuang
17.	0,3504096	0,32	Valid	0,2397661	Cukup	1,05	Mudah	Digunakan
18.	0,2003695	0,32	Invalid	0,4093567	Baik	0,8	Mudah	Dibuang
19.	0,2635991	0,32	Invalid	0,1929825	Jelek	0,8	mudah	Dibuang
20.	0,2712178	0,32	Invalid	0,1432749	Jelek	0,65	Sedang	Dibuang

Lampiran 21

Daftar nilai uji soal kelas XI

No.	Kode	Skor	Nilai
.1.	U-1	13	65
2.	U-2	12	60
3.	U-3	14	70
4.	U-4	12	60
5.	U-5	12	60
6.	U-6	12	60
7.	U-7	9	45
8.	U-8	14	70
9.	U-9	11	55
10.	U-10	11	55
11.	U-11	14	70
12.	U-12	3	15
13.	U-13	15	75
14.	U-14	8	40
15.	U-15	16	80
16.	U-16	5	25
17.	U-17	11	55
18.	U-18	8	40
19.	U-19	10	50
20.	U-20	11	55
21.	U-21	8	40
22.	U-22	10	50
23.	U-23	11	55

24.	U-24	6	30
25.	U-25	7	35
26.	U-26	5	25
27.	U-27	5	25
28.	U-28	5	25
29.	U-29	9	45
30.	U-30	7	35
31.	U-31	9	45
32.	U-32	3	15
33.	U-33	6	30
34.	U-34	7	35
35.	U-35	9	45
36.	U-36	9	45
37.	U-37	6	30

Lampiran 22

Uji Homogenitas

Kelas Eksperimen Dan Kelas Kotrol

Hipotesis yang diuji adalah :

Ho = Varians homogen $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Ha = varians tidak homogen $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Kriteria

jika Fhitung < FTabel , maka data tersebut homogen.

Pengujian Hipotesis

No	Eksperimen	Kontrol			
1.	30	20	Sumber Varians	Eksperimen	Kontrol
2.	30	30	Jumlah	1220	1260
3.	10	20	N	38	38
4.	20	20	Rata-rata	32,10526316	33,15789
5.	40	40	Standar deviasi	11,95559652	12,37682
6.	20	50	Varians	146,799431	157,3257
7.	40	30	F Hitung		1,032786885
8.	30	10	F Tabel		1,71

9.	20	20	F hitung < F Tabel maka homogeny
10.	30	50	
11.	50	20	
12.	30	60	
13.	50	40	
14.	40	10	
15.	30	30	
16.	30	40	
17.	40	20	
18.	30	50	
19.	40	30	
20.	30	40	
21.	40	30	
22.	10	30	
23.	30	30	
24.	50	40	
25.	30	50	
26.	20	40	
27.	10	40	
28.	30	30	
29.	40	40	
30.	50	30	
31.	40	40	
32.	30	30	

33.	20	10
34.	10	50
35.	30	20
36.	40	30
37.	40	50
38.	60	40

Dari data yang diperoleh:

Varians terbesar = 157,326

Varian terkecil = 146,799

$$F = \frac{157,326}{146,799} = 1,032$$

Pada taraf signifikan 5% dengan dk pembilang 38-1=37 dan dk

penyebut 38-1=37 maka diperoleh $F_{Tabel} = 1,71$

Karena nilai $1,032 < 1,71$ maka data tersebut homogeny

Lampiran 23

Uji Normalitas kelas Eksperiment

Hipotesis

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Uji Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{f_o - f_h^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = Normalitas sampel

f_o = Frekuensi yang diobservasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyaknya kelas interval

Kriteria jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimum = 60

Nilai minimum = 10

Rentang Nilai = Nilai Maksimum – Nilai Minimum

= 60-10 = 50

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log N = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas = Rentang Nilai : Banyak Kelas = 50: 6 = 8,3= 8

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$[(f_o - f_h)]^2$	$\frac{[(f_o - f_h)]^2}{f_h}$
8 16	4	1	3	9	9
17 25	5	5	0	0	0,00
26 34	14	13	1	1	0,08
35 43	10	13	-3	9	0,69
44 52	4	5	-1	1	0,20

53 61	1	1	0	0	0
Jumlah	38	38	0		9,97
Chi kuadrat table	=	11,070			

Dari Tabel daftar nilai frekuensi pretest kelas eksperimen diperoleh X^2_{hitung} 9,97, sedangkan X^2_{Tabel} dengan taraf signifikasi 5% dan dk = 6- 1= 5 yang mempunyai $X^2_{Tabel} = 11,070$, karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal

Lampiran 24

Uji Normalitas kelas Kontrol

Hipotesis

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Uji Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{f_o - f_h^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = Normalitas sampel

f_o = Frekuensi yang diobservasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyaknya kelas interval

Kriteria jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimum = 60

Nilai minimum = 10

Rentang Nilai = Nilai Maksimum – Nilai Minimum

$$= 60 - 10 = 50$$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log N = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas = Rentang Nilai : Banyak Kelas = $50 : 6 = 8,3 = 8$

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$[(f_o - f_h)]^2$	$\frac{[(f_o - f_h)]^2}{f_h}$
8 16	3	1	2	4	4
17 25	7	5	2	4	0,80
26 34	11	13	-2	4	0,31

35 43	10	13	-3	9	0,69
44 52	6	5	1	1	0,20
53 61	1	1	0	0	0
Jumlah	38	38	0		6,00
Chi kuadrat table	=	11,070			

Dari Tabel daftar nilai frekuensi pretest kelas kontrol diperoleh X^2_{hitung} 6,00, sedangkan X^2_{Tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan dk = 6- 1= 5 yang mempunyai $X^2_{Tabel} = 11,070$, karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal

Uji Normalitas akhir kelas kontrol

Hipotesis

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Uji Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{f_o - f_h^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = Normalitas sampel

f_o = Frekuensi yang diobservasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyaknya kelas interval

Kriteria jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimum = 100

Nilai minimum = 50

Rentang Nilai = Nilai Maksimum – Nilai Minimum

$$= 100 - 50 = 50$$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log N = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas = Rentang Nilai : Banyak Kelas = $50 : 6 = 8,3 = 8$

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$[(f_o - f_h)]^2$	$\frac{[(f_o - f_h)]^2}{f_h}$
48 56	3	1	2	4	4
57 65	6	5	1	1	0,20
66 74	18	13	5	25	1,92

75 83	9	13	-4	16	1,23
84 92	1	5	-4	16	3,20
93 101	1	1	0	0	0
Jumlah	38	38	0		10,55
Chi kuadrat table	=	11,070			

Dari Tabel daftar nilai frekuensi pretest kelas kontrol diperoleh X^2_{hitung} 6,00, sedangkan X^2_{Tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan dk = 6- 1= 5 yang mempunyai X^2_{Tabel} = 11,070, karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal

Uji Normalitas akhir kelas eksperimen

Hipotesis

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Uji Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{f_o - f_h^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = Normalitas sampel

f_o = Frekuensi yang diobservasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyaknya kelas interval

Kriteria jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal.

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimum = 100

Nilai minimum = 50

Rentang Nilai = Nilai Maksimum – Nilai Minimum

$$= 100 - 50 = 50$$

Banyak Kelas = $1 + 3,3 \log N = 5,8745 = 6$

Panjang Kelas = Rentang Nilai : Banyak Kelas = $50 : 6 = 8,3 = 8$

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$[(f_o - f_h)]^2$	$\frac{[(f_o - f_h)]^2}{f_h}$
48 56	1	1	0	0	0
57 65	3	5	-2	4	0,80
66 74	5	13	-8	64	4,92
75 83	16	13	3	9	0,69

84 92	9	5	4	16	3,20
93 101	2	1	1	1	1
Jumlah	36	38	-2		10,62
Chi kuadrat table	=	11,070			

Dari Tabel daftar nilai frekuensi pretest kelas kontrol diperoleh X^2_{hitung} 6,00, sedangkan X^2_{Tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan dk = 6- 1= 5 yang mempunyai $X^2_{Tabel} = 11,070$, karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{Tabel}$, maka data berdistribusi normal

Lampiran 26**DAFTAR NILAI PRETEST****KELAS EXPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Kode	Eksperimen	Kode	Kontrol
E-1	30	K-1	20
E-2	30	K-2	30
E-3	10	K-3	20
E-4	20	K-4	20
E-5	40	K-5	40
E-6	20	K-6	50
E-7	40	K-7	30
E-8	30	K-8	10
E-9	20	K-9	20
E-10	30	K-10	50
E-11	50	K-11	20
E-12	30	K-12	60
E-13	50	K-13	40
E-14	40	K-14	10
E-15	30	K-15	30
E-16	30	K-16	40
E-17	40	K-17	20
E-18	30	K-18	50
E-19	40	K-19	30

E-20	30	K-20	40
E-21	40	K-21	30
E-22	10	K-22	30
E-23	30	K-23	30
E-24	50	K-24	40
E-25	30	K-25	50
E-26	20	K-26	40
E-27	10	K-27	40
E-28	30	K-28	30
E-29	40	K-29	40
E-30	50	K-30	30
E-31	40	K-31	40
E-32	30	K-32	30
E-33	20	K-33	10
E-34	10	K-34	50
E-35	30	K-35	20
E-36	40	K-36	30
E-37	40	K-37	50
E-38	60	K-38	40

Lampiran 27**DAFTAR NILAI POSTTEST****KELAS EXPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Nilai Posttest			
Kode	Eksperimen	Kode	Kontrol
E-1	80	K-1	50
E-2	70	K-2	80
E-3	80	K-3	70
E-4	90	K-4	60
E-5	80	K-5	60
E-6	80	K-6	70
E-7	90	K-7	60
E-8	80	K-8	70
E-9	70	K-9	80
E-10	70	K-10	80
E-11	60	K-11	70
E-12	80	K-12	100
E-13	70	K-13	80
E-14	70	K-14	60
E-15	80	K-15	60
E-16	70	K-16	70
E-17	80	K-17	70
E-18	90	K-18	80
E-19	60	K-19	80

E-20	80	K-20	70
E-21	80	K-21	70
E-22	80	K-22	80
E-23	90	K-23	70
E-24	90	K-24	70
E-25	80	K-25	90
E-26	100	K-26	70
E-27	50	K-27	70
E-28	80	K-28	70
E-29	90	K-29	70
E-30	90	K-30	70
E-31	80	K-31	50
E-32	90	K-32	80
E-33	60	K-33	70
E-34	80	K-34	70
E-35	90	K-35	70
E-36	80	K-36	60
E-37	80	K-37	50
E-38	100	K-38	80
rata-rata	79,4736842		70,52632

Lampiran 28

UJI PERBEDAAN RATA-RATA NILAI AKHIR ANTARA KELAS EKPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Uji hipotesis

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Ha diterima jika $t_{hitung} > t_{Tabel}$

Data yang diperoleh :

$\bar{x}_1$	79,4736842	$\bar{x}_2$	70,52632	
n_1	38	n_2	38	
S_1	10,8919431	S_2	10,38381	
S_1^2	118,634424	S_2^2	107,8236	
$2r$	-1,4472827			
T Hitung	2,04934737			
T Tabel	1,66			
Jika, T hitung > T Tabel maka Ha diterima				

Dari perhitungan diatas , menunjukkan $t_{hitung} > t_{Tabel}$, maka Ho ditolak dan Ha diterima, dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas control

Lampiran 29

UJI N-GAIN KELAS EKSPERIMEN

Rumus yang digunakan :

$$g = \frac{\bar{x} \text{ sesudah} - \bar{x} \text{ sebelum}}{\bar{x} - \bar{x} \text{ sebelum}}$$

Kode	Pretest	Posttest
E-1	30	80
E-2	30	70
E-3	10	80
E-4	20	90
E-5	40	80
E-6	20	80
E-7	40	90
E-8	30	80
E-9	20	70
E-10	30	70
E-11	50	60
E-12	30	80
E-13	50	70
E-14	40	70
E-15	30	80
E-16	30	70
E-17	40	80
E-18	30	90

E-19	40	60
E-20	30	80
E-21	40	80
E-22	10	80
E-23	30	90
E-24	50	90
E-25	30	80
E-26	20	100
E-27	10	50
E-28	30	80
E-29	40	90
E-30	50	90
E-31	40	80
E-32	30	90
E-33	20	60
E-34	10	80
E-35	30	90
E-36	40	80
E-37	40	80
E-38	60	100
Rata-rata	32,10526	79,47368
Gain	0,697674	

Berdasarkan katagori yang telah ditentukan peningkatan KPS tes
pilihan ganda kelas eksperimen tergolong sedang

Lampiran 30

UJI N-GAIN KELAS KONTROL

Rumus yang digunakan :

$$g = \frac{\bar{x} \text{ sesudah} - \bar{x} \text{ sebelum}}{\bar{x} - \bar{x} \text{ sebelum}}$$

Kode	Pretest	Posttest
K-1	20	50
K-2	30	80
K-3	20	70
K-4	20	60
K-5	40	60
K-6	50	70
K-7	30	60
K-8	10	70
K-9	20	80
K-10	50	80
K-11	20	70
K-12	60	100
K-13	40	80
K-14	10	60
K-15	30	60
K-16	40	70
K-17	20	70

K-18	50	80
K-19	30	80
K-20	40	70
K-21	30	70
K-22	30	80
K-23	30	70
K-24	40	70
K-25	50	90
K-26	40	70
K-27	40	70
K-28	30	70
K-29	40	70
K-30	30	70
K-31	40	50
K-32	30	80
K-33	10	70
K-34	50	70
K-35	20	70
K-36	30	60
K-37	50	50
K-38	40	80
Rata-rata	33,15789	70,52632
Gain	0,559055	

Berdasarkan katagori yang telah ditentukan peningkatan KPS tes pilihan ganda kelas kontrol tergolong sedang

Lampiran 31

Dokumentasi Pembelajaran

PEMBELAJARAN TKJ-1



PEMBELAJARAN TKJ-2



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Anjar Sukmawijaya
2. Tempat/Tanggal Lahir : Brebes, 27 September 1996
3. Alamat : Perum Graha Panca Mustika C20 RT 0 RW 07 Campurejo Boja Kendal
4. No. HP : 0895423493212
5. E-mail : anjarkuzan@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. SDN 1 Benda
- b. SMP N 1 Bumiayu
- c. SMA N 1 Bumiayu

2. Pendidikan Non-Formal :

-

Semarang,

Penulis

Anjar Sukmawijaya

NIM. 1403066006