



**PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)  
BERBASIS *SCIENTIFIC EXPLANATION* POKOK BAHASAN  
RANGKAIAN ARUS SEARAH TERHADAP KEMAMPUAN  
*SCIENTIFIC EXPLANATION* SISWA DI SMK**

Oleh :  
**ADDINA FATIKHA ZAHRA**  
NIM 150210102063

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)  
BERBASIS *SCIENTIFIC EXPLANATION* POKOK BAHASAN  
RANGKAIAN ARUS SEARAH TERHADAP KEMAMPUAN  
*SCIENTIFIC EXPLANATION* SISWA DI SMK**

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

Oleh :  
**ADDINA FATIKHA ZAHRA**  
**NIM 150210102063**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, dan tidak lupa sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak Wakhidin dan Ibu Siti Rokhmah yang telah membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang, selalu mendoakan penulis dan selalu berjuang untuk kebahagiaan penulis.
2. Semua guru sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi
3. Almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**MOTTO**

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. (terjemahan Surat Al Insyirah ayat 5-6) \*)*



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. Al Qur'an dan Terjemahannya. Bandung : CV Penerbit Diponegoro.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Addina Fatikha Zahra

NIM : 150210102063

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : “Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Explanation* Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah Terhadap Kemampuan *Scientific Explanation* Siswa di SMK” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember,

Yang menyatakan,

Addina Fatikha Zahra

NIM 150210102063

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS  
*SCIENTIFIC EXPLANATION* POKOK BAHASAN RANGKAIAN ARUS  
SEARAH TERHADAP KEMAMPUAN *SCIENTIFIC EXPLANATION*  
SISWA DI SMK**

Oleh :  
**ADDINA FATIKHA ZAHRA**  
**NIM 150210102063**

**Dosen Pembimbing Utama : Drs. Bambang Supriadi, M.Sc**

**Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Maryani, M.Pd**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Explanation* Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah Terhadap Kemampuan *Scientific Explanation* Siswa di SMK” telah diuji dan disahkan

pada :

hari, tanggal :

tempat :

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

Drs. Maryani, M.Pd

NIP : 19680710 199302 1 001

NIP : 19640707 198902 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Subiki, M.Kes

Dr. Sudarti, M.Kes

NIP : 19630725 199402 1 001

NIP : 19620123 198802 2 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, Msc., P.Hd

NIP : 19680802 199303 1 004



## RINGKASAN

**Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Explanation* Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah Terhadap Kemampuan *Scientific Explanation* Siswa di SMK;** Addina Fatikha Zahra; 150210102063; 2019; 41 halaman: Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Risalatun NR (2017), diketahui bahwa siswa banyak mengalami miskonsepsi pada rangkaian arus searah. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi masalah tersebut. Penjelasan ilmiah merupakan kemampuan dalam menjelaskan suatu permasalahan berdasarkan data yang relevan. Sehingga saat siswa melakukan penalaran terkait suatu data dapat relevan sehingga akan menghasilkan konsepsi yang benar dan terhindar dari miskonsepsi, salah satunya dengan penggunaan lembar kerja siswa (LKS). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh National Science Education Standards (American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996) dan peneliti ilmu pendidikan (Sandoval dan Reiser, 2003), menjelaskan bahwa meningkatkan kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) penting untuk siswa, karena dengan hal ini siswa dapat meningkatkan fakta untuk permasalahan yang dihadapi dengan benar. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh penggunaan lembar kerja siswa berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa pada pokok bahasan rangkaian arus searah.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa SMK dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Jember kelas X tahun ajaran 2018/2019 pada semester genap. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Untuk menentukan sampel penelitian, menggunakan *purposive sample area*. Desain penelitian menggunakan *post-test control design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan



adalah tes, portofolio, dan dokumentasi. Sumber data berasal dari guru, siswa, dan post-test. Sebelum dilakukan uji t, dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan uji t untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* dengan bantuan program SPSS 20 guna menjawab rumusan masalah.

Setelah dilakukan uji *Independent Sample T-Test* dengan menggunakan nilai post-test didapatkan nilai sig. (2tailed) lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05) yaitu sebesar 0,000 sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (1-tailed), nilai sig. (2tailed) yaitu sebesar 0,000 atau  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, atau terdapat perbedaan kemampuan *scientific explanantion* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen dan kelas control.

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penggunaan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific explanantion* (penjelasan ilmiah) pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap kemampuan *scientific explanantion* (penjelasan ilmiah) siswa di SMK.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Explanation* Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah Terhadap Kemampuan *Scientific Explanation* Siswa di SMK”, dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan program pendidikan strata satu (S1) Program Studi Pendidikan Fisika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc selaku Kepala Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatiannya demi terselesainya penulisan skripsi ini;
4. Prof. Dr. Sutarto. M.Pd selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberi nasehat dan motivasi;
5. Drs. Maryani, M.Pd selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatiannya demi terselesainya penulisan skripsi ini;
6. Drs. Subiki, M.Kes selaku dosen penguji utama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan masukan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini;

7. Dr. Sudarti, M.Kes selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan masukan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini;
8. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika;
9. Im Sa'roni, S.Pd., MMPd selaku kepala SMK Negeri 2 Jember atas ijin yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian;
10. Indah Rustiawan, S.Pd selaku guru bidang studi fisika kelas X DP di SMK Negeri 2 Jember yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk melaksanakan penelitian;
11. Teman-teman seperjuangan; Diah, Intan, Yessy Gus, Yessy Fat, teman-teman GPS, Novi, Febi, Esa yang telah meluangkan waktu membantu penulis melaksanakan penelitian dan memberikan motivasi demi terselesaikannya skripsi ini;
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak. Selain itu, Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan perhatiannya.

Jember, Februari 2019

Penulis

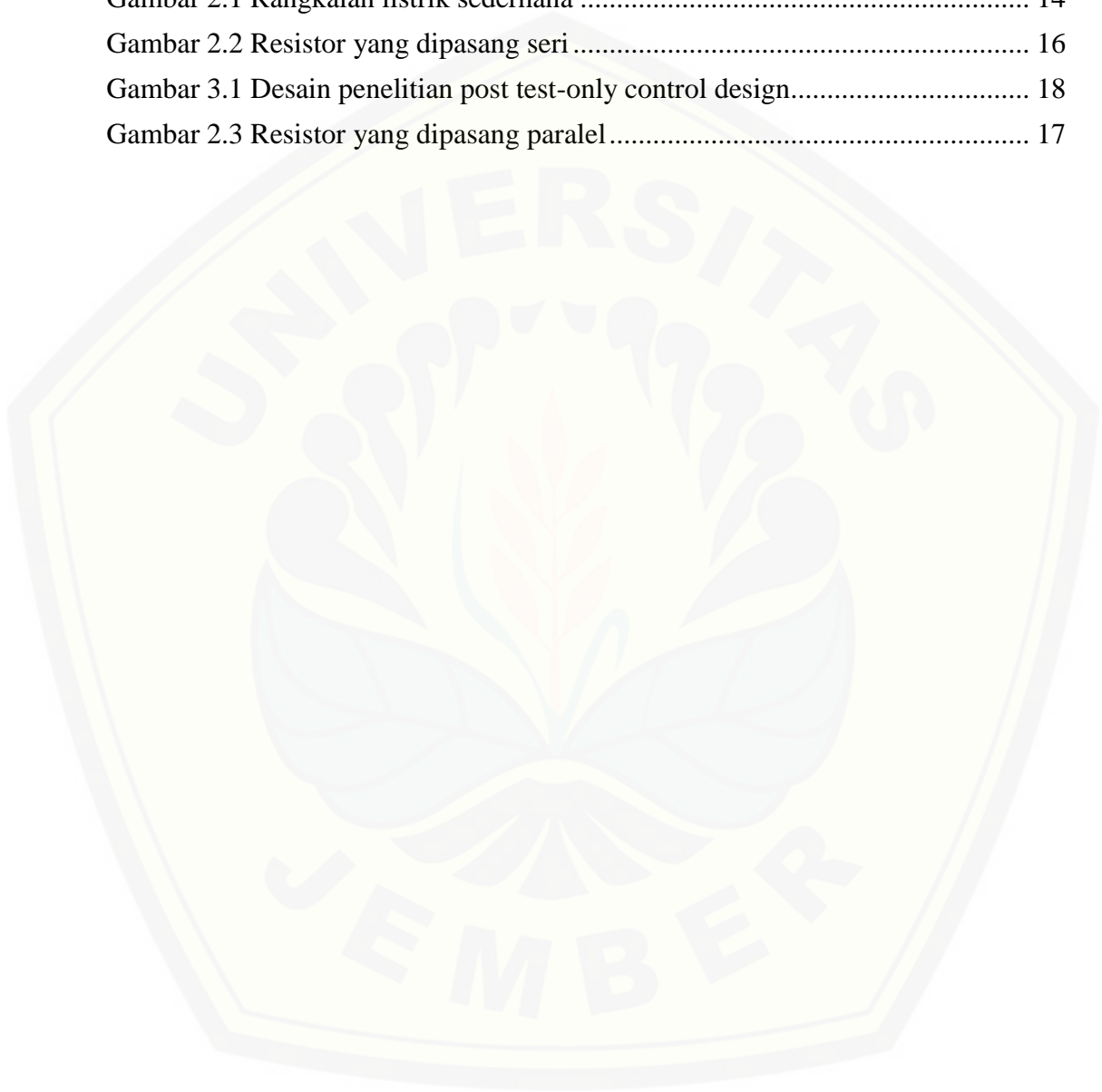
DAFTAR ISI

	Halaman
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
SKRIPSI .....	v
PENGESAHAN .....	vi
RINGKASAN .....	vii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Pembelajaran Fisika.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis <i>Scientific Explanation</i>     (Penjelasan Ilmiah).....</b>	<b>8</b>
2.2.1 Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	8
2.2.2 Scientific Explanation (Penjelasan Ilmiah) .....	10
<b>2.3 Rangkaian Arus Searah .....</b>	<b>14</b>
2.3.1 Arus Listrik.....	14
2.3.2 Hukum Ohm .....	14
2.3.3 Resistor Seri.....	15
2.3.4 Resistor Paralel .....	16
<b>2.4 Hipotesis Penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>

<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian dan Desain penelitian.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Daerah dan Subjek Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Definisi Operasional Variabel Penelitian .....</b>	<b>20</b>
	3.3.1 Variabel Penelitian .....	20
	3.3.2 Definisi Operasional variabel .....	20
<b>3.4</b>	<b>Prosedur Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5</b>	<b>Instrument Pengumpulan Data .....</b>	<b>21</b>
<b>3.6</b>	<b>Teknik Analisis Data .....</b>	<b>23</b>
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>Pelaksanaan Penelitian.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2</b>	<b>Analisis Data .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>Pembahasan .....</b>	<b>31</b>
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>35</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>42</b>

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Rangkaian listrik sederhana .....	14
Gambar 2.2 Resistor yang dipasang seri .....	16
Gambar 3.1 Desain penelitian post test-only control design.....	18
Gambar 2.3 Resistor yang dipasang paralel .....	17



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1	Kode warna resistor..... 15
Tabel 3.2	Kriteria kemampuan scientific explanation (penjelasan ilmiah)... 26
Tabel 4.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian ..... 27
Tabel 4.2.	Rekapitulasi Skor Hasil Post-Test Kelas Eksperimen Dan Kontrol ..... 28
Tabel 4.3	Kualifikasi Hasil Presentase Skor Tes Kemampuan Scientific Explanation (Penjelasan Ilmiah) Siswa..... 29
Tabel 4.4	Descriptive Statistics ..... 29
Tabel 4.5	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ..... 29
Tabel 4.6	Group Statistics ..... 30
Tabel 4.7	Independent Samples Test ..... 30
Tabel 4.2.1	Hasil post-test (tes kemampuan scientific explanation atau penjelasan ilmiah) Kelas X DP 1 (kelas eksperimen)..... 71
Tabel 4.2.2	Hasil post-test (tes kemampuan scientific explanation atau penjelasan ilmiah) Kelas X BKP (kelas kontrol) ..... 73



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A. Matrik Penelitian.....	40
Lampiran B. Silabus .....	43
Lampiran C. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) .....	46
Lampiran D. Pedoman Pengumpulan Data .....	54
Lampiran E. Instrument Kisi-Kisi Soal <i>Post-Test</i> .....	55
Lampiran F. Lembar Penilaian Portofolio .....	63
Lampiran H. Rekap Nilai Post-Test (Tes Kemampuan Scientific Explanation Atau Penjelasan Ilmiah) Dan Analisis Data Post-Test.....	71
Lampiran I. Rekap Nilai Dari Penilaian Portofolio Kelas Eksperimen (Kelas X Dp 1) .....	82
Lampiran J. Foto Penelitian .....	84
Lampiran K. Surat Bukti Penelitian .....	87

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai gejala alam yang erat hubungannya dengan kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya, yang terdiri atas konsep, hukum, prinsip, dan teori (Setyowati, 2013). Salah satu disiplin ilmu pengetahuan alam (IPA) yang diajarkan di tingkat SMA/ MA/ SMK/ sederajat adalah fisika. Fisika merupakan ilmu yang membahas terkait materi dan energi yang berasal dan berkembang dari kegiatan eksperimen, yang diawali dengan perumusan masalah dan diakhiri dengan kesimpulan yang dapat menghasilkan teori dan konsep (Hardani *et al.*, 2012: 137). Hakikat fisika terdiri dari proses dan produk. Sehingga belajar siswa tidak hanya pada kegiatan menghafal konsep, hukum, fakta, prinsip, maupun teori. Kegiatan menghasilkan produk fisika dapat dilakukan di kelas melalui proses pembelajaran fisika (Sutarto dan Indrawati, 2010:2).

Kegiatan pembelajaran fisika diperlukan pemahaman konsep, dikarenakan dengan memahami konsep fisika, maka siswa dapat memecahkan masalah yang ada dengan cara menerapkan konsep yang sudah dipahami. Pemahaman konsep ini dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu siswa harus memiliki ketrampilan yang berkaitan dengan pemahaman konsep. Ketrampilan yang terkait dengan pemahaman konsep adalah ketrampilan berfikir tingkat tinggi. Ketrampilan ini terdapat level kognitif, dimana level kognitif berperan penting pada proses pembelajaran agar nantinya proses pembelajaran tersebut berhasil. Proses pembelajaran dikatakan berhasil bila tujuan dari pembelajaran tersebut tercapai. Hal ini terjadi karena masalah berfikir memiliki hubungan yang erat dengan proses belajar (Syaodih dan Mubair A, 2008:20).

Banyak peneliti yang melakukan riset tentang pemahaman siswa terkait materi fisika, salah satunya Sencar dan Eryilmaz (2004), bahwa siswa banyak mengalami miskonsepsi dibanding siswa yang memahami konsep. Selain itu dari penelitian yang dilakukan oleh Risalatun NR (2017), diketahui bahwa siswa

banyak mengalami mikonsepsi pada rangkaian arus searah. Berdasarkan penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa terkait materi rangkaian arus searah tergolong kurang. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui penguasaan siswa dalam menjelaskan secara ilmiah (*scientific explanation*) mengenai rangkaian arus searah agar nantinya siswa dapat memahami dan menjelaskan konsep fisika dengan baik dan benar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Terdapat berbagai macam perangkat dan sarana pembelajaran, yang banyak dikembangkan guna membantu memecahkan masalah-masalah yang ada dalam proses pembelajaran (Mukminan, 2012). Saat ini di Indonesia berlaku kurikulum 2013 (K13), dalam kurikulum ini penyajian materi yang tertuang dalam bahan ajar harus memenuhi kriteria yang telah ditetapkan (Kurniasih dan Berlin, 2014:2). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam kurikulum 2013 adalah pendekatan *scientific*. Pendekatan ini terdiri atas beberapa tahapan yaitu, mencari informasi dengan melakukan observasi, mengajukan pertanyaan, melakukan percobaan, selanjutnya adalah mengelola data hasil percobaan, dan menyajikannya, kemudian melakukan analisis data dan menalar, yang terakhir adalah membuat kesimpulan dan mencipta. Pendekatan *scientific* juga sesuai dengan data penilaian dalam proses penilaian kurikulum 2013. Sehingga dalam pembelajaran K13 harus terdiri atas tiga ranah yaitu, ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik (Kurniasih dan Berlin, 2014:25-16).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh National Science Education Standards (American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996) dan peneliti ilmu pendidikan (Sandoval dan Reiser, 2003), menjelaskan bahwa meningkatkan kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) sangat penting untuk siswa, karena dengan hal ini siswa dapat meningkatkan fakta untuk permasalahan yang dihadapi dengan benar, persoalan ini penting dikuasai. Seperti yang dijelaskan dalam *Benchmarks for Scientific Literacy* (American Association for the Advancement of Science, 1993:12), bahwa pada *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) terkait dengan mengumpulkan data yang relevan, menggunakan nalar yang logis, menerapkan

pengetahuan pada kegiatan merancang hipotesis atau dugaan awal, dan penjelasan untuk fakta yang dikumpulkan. Penjelasan ilmiah merupakan kemampuan dalam menjelaskan suatu permasalahan berdasarkan data yang relevan. Sehingga saat siswa melakukan penalaran terkait suatu data dapat relevan sehingga akan menghasilkan konsepsi yang benar dan terhindar dari miskonsepsi.

Penelitian tentang *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Hasil dari penelitian mereka menjadi salah satu acuan penelitian saat ini terkait *scientific explanation* (penjelasan ilmiah). Penelitian yang dilakukan oleh Reiser *et al*, (2001), menjelaskan tentang peran guru yang sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran di kelas terkait pemahaman siswa dan kemampuan siswa dalam hal *scientific explanation* (penjelasan ilmiah), hal ini dikarenakan dalam pembelajaran sains menemukan data dan menjelaskannya merupakan hal yang sangat penting. Penelitian yang dilakukan oleh Han (2013), dihasilkan bahwa dalam proses mengkonstruksi penalaran harus ditekankan dalam proses pembelajaran, dikarenakan hal tersebut dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan pada pembelajaran sains. Selain itu terdapat beberapa peneliti yang mengemukakan bahwa siswa sering mengalami hambatan dalam mengemukakan pendapat dan menerangkan data yang sudah siswa miliki (Sadler, 2004).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) proses pembelajaran terdiri atas pembelajaran tatap muka dan praktik kerja lapangan. Proses pembelajaran tersebut dilaksanakan untuk mencapai tujuan pembelajaran SMK, yaitu: (1) agar siswa siap untuk melanjutkan ke pendidikan yang lebih tinggi, (2) agar siswa memiliki kemampuan yang baik dalam berhubungan dengan masyarakat, (3) agar potensi diri siswa selalu berkembang seiring berkembangnya zaman, (4) menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja (Septyenthi dkk, 2014: 22). Sesuai dengan tujuan pembelajaran SMK tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran di SMK siswa diharapkan dapat mengembangkan potensi diri agar nantinya dapat melanjutkan kejenjang pendidikan selanjutnya dan dapat memasuki dunia kerja yang sesungguhnya dalam masyarakat.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengembangkan potensi diri siswa yaitu, dengan mengembangkan kemampuan siswa dalam hal menjelaskan secara ilmiah terkait peristiwa yang terjadi di lingkungan. Siswa SMK juga harus sadar terkait pentingnya sains yang dapat digunakan saat di dunia kerja dan dalam kehidupan sehari-hari, karena dengan siswa mempelajari sains siswa dapat memiliki ketrampilan dalam berfikir. Siswa diharapkan memiliki ketrampilan dalam menjelaskan suatu masalah secara ilmiah dengan mengaitkan ilmu pengetahuan dan sains yang telah dipelajari. Sehingga dengan begitu siswa dapat beradaptasi dengan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), karena sains memiliki keterkaitan yang kuat dengan perkembangan IPTEK.

Banyak usaha yang telah dilaksanakan oleh peneliti terdahulu guna meningkatkan pemahaman siswa pada materi fisika salah satunya pada pokok bahasan rangkaian arus searah. Namun belum ada yang meneliti pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi rangkaian arus searah terhadap kemampuan penjelasan ilmiah siswa di SMK. Berdasarkan hal itu, peneliti ingin meneliti pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa SMK. Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses pembelajaran siswa di kelas terhadap aspek sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Selain itu, Lembar Kerja Siswa (LKS) juga diperlukan pada proses pembelajaran guna mengasah kemampuan siswa dalam penalaran data yang relevan sehingga didapatkan pengetahuan yang benar, dan menghasilkan konsepsi yang tidak salah.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengadakan penelitian dengan judul “**Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Explanation* Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah Terhadap Kemampuan *Scientific Explanation* Siswa di SMK**”.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji adalah adakah pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa di SMK ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa di SMK.

## 1.4 Manfaat

Produk hasil penelitian pendidikan ini berupa Lembar Kerja Siswa (LKS), produk ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti, lembar kerja siswa ini diharapkan sebagai tahap awal yang baik sebagai calon pengajar.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan atau referensi dalam kegiatan belajar mengajar.
- c. Bagi siswa, lembar kerja siswa ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar fisika yang dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan *scientific explanation* siswa dalam pembelajaran fisika dan memungkinkan siswa untuk belajar mandiri.
- d. Bagi peneliti lain atau mahasiswa, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut, dan sebagai kajian tentang penelitian pendidikan terkait Lembar Kerja Siswa (LKS).

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar adalah kegiatan yang dilaksanakan seseorang agar tingkah lakunya dapat berubah sebagai akibat dari interaksi dengan lingkungan (Sugihartono, 2007:74). Sedangkan menurut Suyono dan hariyanto (2015:9), belajar adalah suatu kegiatan agar mendapatkan pengetahuan, menambah ketrampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan memperbaiki kepribadian. Sedangkan menurut Hamalik (2011:41), belajar adalah proses berubahnya tingkah laku seseorang dikarenakan adanya stimulasi dan respon yang saling terkait. Proses belajar sendiri sangat penting untuk dilalui oleh seseorang dalam hidupnya (Mustangin, 2002:20). Sehingga dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses berubahnya perilaku seseorang dari tidak trampil menjadi trampil atau dari kurang trampil menjadi sangat trampil, dari rutinitas lama menjadi rutinitas baru dengan pergaulan antar individu, dan sumber belajar lainnya. Sedangkan seseorang dapat dikatakan telah belajar jika orang dalam hal ini siswa dapat mempelajari sesuatu yang memang harus dipelajari olehnya, dikarenakan indikator yang harus dicapai dalam artian hasil belajar.

Fisika adalah salah satu dari pengetahuan yang berumpun IPA (ilmu pengetahuan alam). Fisika sendiri termasuk ilmu yang dihasilkan dan dikembangkan melalui sistematika observasi, melalui dari perumusan masalah, menyusun dugaan sementara, menguji dugaan sementara melalui sebuah percobaan atau eksperimen, sehingga dapat dihasilkan sebuah teori dan konsep melalui penarikan kesimpulan dari sistematika observasi tersebut (Trianto, 2013:137-138). Fisika adalah mata pelajaran yang termasuk ilmu pengetahuan, dalam hal ini IPA, maka pada fisika sendiri terdapat banyak konsep dan teori yang harus dipelajari ketika belajar tentang fisika (Kurniawan, *et al.*, 2015:1-3). Konsep dan teori tersebut seperti yang telah dikemukakan oleh Trianto (2013) dihasilkan melalui sebuah observasi. Sedangkan menurut Bektiarso (2004:11), dalam belajar fisika terdapat pengetahuan terkait konsep, hukum, prinsip, teori, serta



penerapannya dalam kehidupan, dan *skill* dalam melakukan proses, seperti : pengukuran, eksperimen, percobaan, menalar, berdiskusi, sikap ilmiah dalam melakukan setiap proses, dan masalah-masalah pada ilmu pengetahuan (Bektiarso, 2004:11). Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang penting untuk dipelajari karena fisika dapat menjadi tempat yang tepat untuk menghasilkan dan mengembangkan kemampuan intelektual siswa dalam hal memecahkan masalah yang akan berguna pada kehidupan siswa sehari-harinya saat berinteraksi dengan lingkungan (Suparno, 2007:12).

Pembelajaran fisika dapat dikatakan baik jika siswa dapat memahami dan menguasai pengetahuan yang ada pada fisika terkait : (1) prinsip yang pasti dimana prinsip tersebut harus sesuai dengan perjanjian yang harus dipahami dan dikuasai secara kognitif (daerah kognitif); (2) hal yang dapat diamati melalui panca indra, dan dapat pula diamati melalui campur tangan fisik, hal ini dikenal sebagai kemampuan psikomotorik (daerah psikomotorik); dan (3) memanfaatkan ilmu pengetahuan untuk aktivitas sehari-hari dalam lingkup social, penguasaan fisik yang berkaitan dengan hal ini disebut dengan penguasaan atau kemampuan afektif (daerah afektif) (Abruscanto dalam Sutarto, 2010). Pembelajaran fisika tidak hanya mengedepankan produk namun dalam pembelajaran fisika ketrampilan psikomotorik dan afektif juga harus dilatih melalui pembelajaran secara langsung, pembelajaran ini harus melibatkan siswa agar nantinya kemampuan menalar dan hasil belajar fisika dapat meningkat (Oktaviastuti dan Anggaryani, 2014). Pembelajaran yang mempelajari alam dan kejadian yang terjadi padanya merupakan salah satu karakteristik dari pembelajaran fisika (Bektiarso, 2004:11). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang melibatkan interaksi antara guru dan siswa melalui proses penyelidikan dan berdasarkan pengalaman yang telah dialami tentang kejadian alam agar dapat memecahkan masalah yang terjadi sehingga kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotoriknya dapat berkembang.

## 2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Scientific Explanation* (Penjelasan Ilmiah)

### 2.2.1 Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa (LKS) merupakan salah satu bahan ajar dalam bentuk cetak yang dapat mengakibatkan efek yang baik terhadap keaktifan siswa dalam memahami makna pada proses pembelajaran (Ozmen dan Yilidrim, 2005). Sedangkan menurut Trianto (2009:222), Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah sebuah panduan untuk melakukan pemecahan masalah dalam kegiatan praktikum ataupun demonstrasi yang dapat melatih aspek kognitif dan semua aspek dalam pembelajaran siswa. Disimpulkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan alternatif pembelajaran yang dapat digunakan oleh siswa agar informasi terkait konsep ilmu pengetahuan yang dipelajari dapat dipahami dengan baik, melalui proses pembelajaran yang sistematis.

Lembar Kerja Siswa (LKS) mempunyai komponen yang lebih sederhana dari pada sebuah modul, namun LKS memiliki komponen yang lebih kompleks dari buku (Prastowo, 2016: 443-444). Bahan ajar berupa lembar kerja siswa terdiri dari enam komponen utama, yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, tugas-tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Penjelasan terkait unsur-unsur Lembar Kerja Siswa (LKS) akan dijelaskan sebagai berikut :

a. Judul

Judul adalah identitas dari sebuah pokok bahasan yang akan dipelajari atau biasa disebut sebagai kepala tulisan. Judul perlu ditulis pada Lembar Kerja Siswa (LKS) karena sebagai informasi siswa terkait materi yang akan dipelajari.

b. Petunjuk belajar

Petunjuk belajar merupakan perintah atau suatu tanda untuk menunjukkan atau memberi informasi terkait kegiatan yang akan dilakukan siswa saat proses belajar mengajar.

c. Kompetensi yang akan dicapai

Kompetensi yang akan dicapai meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan yang dapat diperoleh peserta didik melalui penggunaan

Lembar Kerja Siswa (LKS). Kompetensi yang akan dicapai yang tercantum dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan kompetensi yang harus dicapai siswa dengan memberikan informasi terkait kegiatan yang harus siswa lakukan dalam proses belajar mengajar untuk menunjukkan pengetahuan, ketrampilan, dan sikap yang harus diterapkan siswa selama pembelajaran.

d. Informasi Pendukung

Informasi pendukung yang terdapat dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) diharapkan dapat memberikan informasi pendukung yang dapat membantu siswa untuk lebih memahami apa yang harus dipahami, dicari dan sebagainya. Informasi pendukung yang ada pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dirancang berupa petunjuk penggunaan dari Lembar Kerja Siswa (LKS) *scientific explanation* (penjelasan ilmiah).

e. Langkah-Langkah Kerja

Langkah kerja merupakan pedoman bagi seseorang yang melakukan pekerjaan secara konsisten. Langkah kerja yang dimaksud adalah pedoman yang digunakan siswa dalam melakukan praktikum ataupun eksperimen, sehingga dalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan benar, tepat, konsisten, dan tujuan dari pembelajaran tercapai.

f. Penilaian

Penilaian merupakan proses sistematis yang terdiri dari kegiatan mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi siswa terkait pencapaian tujuan pembelajaran. Siswa dinilai melalui pemahaman siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Unsur-unsur tersebut, baik dari segi struktur maupun formatnya sangat dibutuhkan untuk menyusun suatu bahan ajar atau Lembar Kerja Siswa (LKS). Manfaat yang diperoleh dari penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran .
- b. Membantu siswa dalam mengembangkan konsep.
- c. Melatih siswa agar dapat menemukan dan mengembangkan ketrampilan

prosesnya.

- d. Menjadi pedoman guru dan siswa dalam terlaksananya pembelajaran.
- e. Mempermudah siswa dalam mendapatkan informasi terkait materi yang dipelajari saat kegiatan belajar.
- f. Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

(Putra dkk, 2012)

Sehingga yang dimaksud Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah suatu bahan ajar yang tersusun secara sistematis berisi judul, petunjuk belajar, kompetensi, informasi pendukung, langkah-langkah kerja, dan penilaian, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

#### 2.2.2 Scientific Explanation (Penjelasan Ilmiah)

Penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) adalah suatu respon lisan atau non lisan terkait pertanyaan yang mewajibkan siswa agar dapat menganalisis data dan mengartikan data tersebut secara ilmiah (Chin & Brown dalam McNeil, 2008). Ketika belajar tentang sains, maka siswa akan menjelaskan tentang suatu kejadian, membuat pertanyaan, mendapatkan pengetahuan, membuat penjelasan terkait sebuah kejadian, mengetes penjelasan yang dipunyai dengan bermacam cara, dan mendiskusikan gagasan tersebut dengan orang lain (National Research Council, 1996: 20). *Skill* penjelasan ilmiah adalah kemampuan yang mengakumulasi beberapa ketrampilan yang sifatnya kompleks, kemampuan untuk menjelaskan tentang sebuah teori, menalar terkait bukti yang dapat mendukung atau menjatuhkan suatu teori agar dapat menjelaskan suatu kejadian yang sama (Zimmerman dalam Lange, 2011).

Mengadopsi model milik Toulmin (1985), terbentuklah sistematika dari pembelajaran berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah). Model *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) sudah umum digunakan oleh para ahli yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menulis (McNeil, 2012:21). Sistematika pembelajaran model ini ada tiga, yaitu :



a. *Claim* (Klaim)

*Claim* (klaim) merupakan sebuah pernyataan, jawaban, atau kesimpulan dari pertanyaan awal, pernyataan ini membahas mengenai masalah terkait fakta dari suatu kejadian (Allen dan Rogers, 2015). Jadi, *claim* (klaim) adalah kegiatan peserta didik untuk memilih atau mengeklaim suatu fakta yang berhubungan dengan masalah dan digunakan untuk memberikan kesimpulan atau jawaban terhadap suatu pertanyaan.

b. *Evidence* (Bukti)

*Evidence* (bukti) merupakan data ilmiah yang didapatkan dari penyelidikan maupun dari sumber lain, seperti observasi, bahan bacaan, atau data lain yang tepat dan cukup untuk mendukung pertanyaan tersebut. Bukti yang tepat harus sesuai secara ilmiah untuk mendukung pernyataan (McNeil, 2012:23). Jadi *evidence* (bukti) adalah bukti yang digunakan untuk mendukung klaim atau kesimpulan yang telah dibuat berdasarkan hasil penyelidikan.

c. *Reasoning* (Penalaran)

*Reasoning* merupakan proses berpikir yang melibatkan kemampuan berfikir logika untuk mengambil kesimpulan yang <sup>didasari</sup> oleh bukti yang sesuai. Sehingga penalaran diperlukan untuk menjelaskan bagaimana bukti mendukung pernyataan dan mengapa bukti harus digunakan sebagai dukungan terhadap pernyataan (Zembar-Saul dalam Allen dan Rogers, 2015). Penalaran merupakan langkah paling sulit dalam susunannya karena melibatkan pembenaran yang menghubungkan bukti dengan klaim tersebut (McNeil, 2012:24). Pembelajaran yang membangun penalaran sangat ditekankan dalam proses pembelajaran sains, karena sangat mendukung pada keberhasilan pembelajaran sains (Han, 2013). Kemampuan penalaran diperlukan untuk memahami konsep, prinsip teori, dan hukum-hukum yang diajarkan (Markawi, 2013). Siswa perlu memahami sifat dari pengetahuan dalam hal hubungannya dengan bukti-bukti, ketidakpastian konsep, dan alasan yang sesuai untuk dapat membangun pengetahuan ilmiah. Jadi *reasoning* (penalaran) adalah mengaitkan antara *claim* (klaim) dan *evidence* (bukti) sehingga menghasilkan sebuah kesimpulan yang ilmiah.

Bell dan Linn (2000), menyatakan bahwa ada kaitan antara pendapat yang dibangun siswa dan ilmu pengetahuan yang mereka miliki. Kemampuan siswa dalam membangun *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) dapat membantu pemahaman yang lebih dalam mengenai ilmu pengetahuan sehingga kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) dapat memperbaiki kualitas ilmu pengetahuan siswa. Selain itu, dengan menulis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) membantu siswa berfikir kritis dalam memahami konsep dan membangun pengetahuan baru dengan mempelajari hubungan antara ide atau bukti yang dikumpulkan berdasarkan kenyataan.

Terdapat lima strategi yang bisa digunakan untuk mendukung siswa dalam menulis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah).

a. Mendefinisikan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah)

Guru menjelaskan secara singkat pengertian dari *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) dan komponen dalam *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yaitu klaim, bukti, dan penalaran. Bagi guru, klaim adalah komponen yang paling mudah bagi siswa untuk memahami, sedangkan siswa memiliki lebih banyak kesulitan dengan bukti dan konsep penalarannya (McNeill, 2008: 126). Bukti diperoleh dari siswa melakukan sesuatu, siswa menyebutkan bukti lebih dari satu, dan bukti tersebut harus akurat dan sesuai untuk jawaban. Dilanjutkan dengan penalaran yang mendasari siswa memilih bukti yang dituliskan untuk mendukung jawaban siswa.

b. Mencontohkan komponen *scientific explanation* (penjelasan ilmiah)

Selain mendefinisikan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah), guru juga perlu mencontohkan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah). Mencontohkan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) dapat diberikan melalui contoh tertulis ataupun secara lisan (McNeill, 2008: 128). Hal ini membantu siswa untuk mengetahui contoh penjelasan yang baik dan kurang tepat. Serta membantu siswa untuk menuliskan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yang lebih berkualitas.

c. Berikan alasan untuk membuat penjelasan

Terdapat dua jenis alasan untuk dalam membuat *scientific explanation* (penjelasan ilmiah). Alasan pertama, ilmu pengetahuan pada dasarnya tentang menjelaskan fenomena. Alasan kedua, siswa harus mampu meyakinkan orang lain bahwa klaim yang mereka miliki benar (McNeill, 2008: 129). Guru dapat membantu siswa memahami bahwa menulis bukti dan penalaran dapat menguatkan klaim yang dimiliki siswa.

d. Menghubungkan ke penjelasan sehari-hari

Membahas kesamaan antara ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari dapat membantu siswa memahami tujuan di balik *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) dan membangun pengetahuan siswa dari pengalaman sehari-hari (McNeill, 2008: 129). Siswa dapat mengembangkan dan mengerti lebih lengkap dari *scientific explanation* (penjelasan ilmiah), jika siswa telah memahami persamaan dan perbedaan antara *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) dan penjelasan biasa.

e. Mengkaji dan memberi umpan balik kepada siswa

Ketika menilai penjelasan siswa, guru perlu memberikan umpan balik secara menyeluruh (McNeill, 2008: 132). Guru dapat menunjukkan kesalahan atau memberikan saran mengenai penjelasan yang dituliskan oleh siswa, sehingga siswa dapat lebih mengembangkan penjelasan yang mereka miliki.

Berdasarkan uraian-uraian diatas dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) adalah suatu bahan ajar yang tersusun secara sistematis berisi judul, petunjuk belajar, kompetensi, informasi pendukung, langkah-langkah kerja, dan penilaian yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran dengan memberikan komponen-komponen dari *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan lebih baik.



## 2.3 Rangkaian Arus Searah

### 2.3.1 Arus Listrik

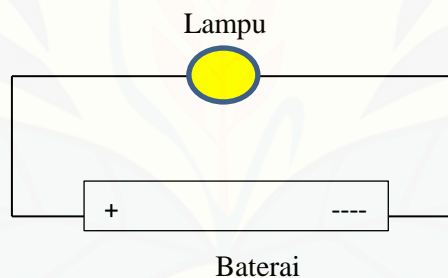
Apabila terminal-terminal baterai dihubungkan dengan jalur penghantar yang kontinu, akan didapatkan rangkaian listrik. Alat yang diberi daya oleh baterai bisa berupa bola lampu (yang hanya merupakan kawat halus didalam bola kaca hampa udara), pemanas, radio. Ketika rangkaian terbentuk, muatan dapat mengalir melalui kawat rangkaian dari satu terminal baterai ke yang lainnya. Aliran muatan seperti ini disebut arus listrik. Arus listrik pada kawat didefinisikan sebagai jumlah total muatan yang melewatinya persatuan waktu pada satu titik. Dengan demikian arus rata-rata dirumuskan sebagai

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad (2.1)$$

Keterangan

$\Delta Q$  = jumlah muatan (A)

$\Delta t$  = waktu (s)



Gambar 2.1 Rangkaian listrik sederhana

### 2.3.2 Hukum Ohm

George Simon Ohm menentukan eksperimen bahwa arus pada kawat logam sebanding dengan beda potensial  $V$  yang diberikan ke ujung-ujungnya

$$I \propto V \quad 2.2$$

Berapa besar aliran arus pada kawat tidak hanya bergantung pada tegangan, tetapi juga hambatan yang diberikan kawat terhadap aliran elektron. Elektron-elektron diperlambat karena adanya interaksi dengan atom-atom kawat. Makin

tinggi hambatan, makin kecil arus untuk suatu tegangan  $V$ . Arus berbanding terbalik dengan hambatan. Maka rumus untuk hambatan adalah sebagai berikut

$$I = \frac{V}{R} \quad 2.3$$

Keterangan :

$R$  = hambatan kawat atau suatu alat lainnya (ohm)

$V$  = beda potensial yang melewati kawat tersebut

$I$  = arus yang mengalir pada kawat

Sering dituliskan sebagai  $V = IR$  yang dikenal dengan hukum ohm.

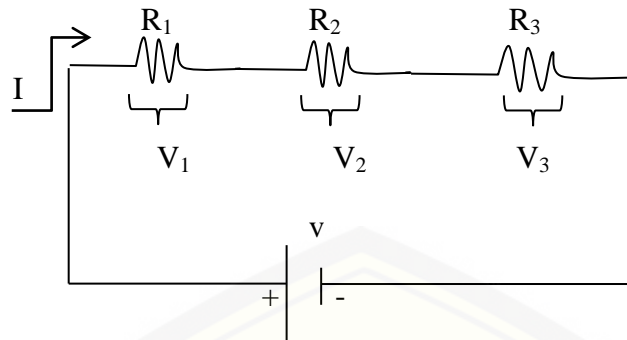
Kebanyakan rangkaian terutama pada alat elektronik, resistor digunakan untuk mengendalikan besar arus. Resistor mempunyai hambatan mulai kurang dari 1 ohm sampai jutaan ohm. Dua jenis utama adalah resistor gulungan kawat yang terdiri dari kumparan kawat halus dan resistor komposisi yang biasanya terbuat dari karbon semikonduktor.

Kode Warna	Pita Ke-1	Pita Ke-2	Pita Ke-3	Pita Ke-4
Hitam	0	0	$10^0$	-
Coklat	1	1	$10^1$	-
Merah	2	2	$10^2$	-
Orange	3	3	$10^3$	-
Kuning	4	4	$10^4$	-
Hijau	5	5	$10^5$	-
Biru	6	6	$10^6$	-
Ungu	7	7	$10^7$	-
Abu-Abu	8	8	$10^8$	-
Putih	9	9	$10^9$	-
Emas	-	-	$10^{-1}$	5%
Perak	-	-	$10^{-2}$	10%
Tak Berwarna	-	-	-	20%

Tabel 2.1 Kode warna resistor

### 2.3.3 Resistor Seri

Ketika dua atau lebih resistor dihubungkan dari ujung ke ujung seperti pada gambar 2.4 dikatakan mereka dihubungkan secara seri. Resistor tersebut bisa merupakan resistor biasa atau dapat berupa bola lampu, elemen panas.



Gambar 2.2 Resistor yang dipasang seri

Muatan yang melalui  $R_1$  juga akan melewati  $R_2$  dan kemudian  $R_3$ . Dengan demikian arus  $I$  yang sama melewati setiap resistor.  $V$  menyatakan tegangan ketiga resistor.  $V_1$ ,  $V_2$ , dan  $V_3$  merupakan beda potensial berturut-turut melalui resistor  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$ . Dengan hukum Ohm,  $V_1 = IR_1$ ,  $V_2 = IR_2$ , dan  $V_3 = IR_3$ . Karena resistor tersebut dihubungkan ke ujung, kekekalan energi menyatakan bahwa tegangan total  $V$  sama dengan jumlah semua tegangan dari masing-masing resistor.

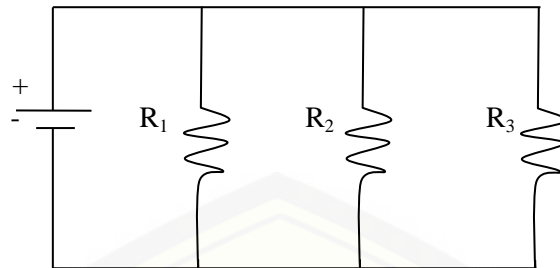
$$V = V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3 \quad (2.4)$$

$$= I(R_1 + R_2 + R_3) \quad (2.5)$$

Hal ini berlaku untuk sejumlah hambatan berapapun secara seri.

#### 2.3.4 Resistor Paralel

Pengkabelan pada rumah-rumah dan gedung-gedung diatu secara paralel. Dengan pengkabelan paralel, jika memutuskan hubungan dengan satu alat (Misal  $R_1$ ) arus yang lainnya tidak terganggu. Tetapi jika dipasang seri, jika satu alat (misal  $R_1$  pada gambar 2.5) dilepaskan, arus yang lainnya terhenti. Pada resistor yang dipasang secara paralel arus dari sumber terbagi menjadi cabang-cabang yang terpisah.



Gambar 2.3 Resistor yang dipasang paralel

Pada gambar 2.5 arus total  $I$  yang meninggalkan baterai terbagi menjadi 3 cabang.  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$  sebagai arus yang melalui setiap resistor  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . Karena mutan listrik kekal, arus yang masuk ke dalam titik cabang (dimana kawat atau konduktor yang berbeda bertemu) harus sama dengan arus yang keluar dari titik cabang

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (2.6)$$

Ketika resistor terhubung secara paralel, masing-masing memiliki tegangan yang sama. Tegangan penuh baterai diberikan ke setiap resistor.

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3} \quad (2.7)$$

(Giancoli, 2001)

#### 2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis penelitian yang dapat dirumuskan adalah ada pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa di SMK.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian dan Desain penelitian

##### 3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen dilakukan ketika peneliti ingin menetapkan kemungkinan penyebab dan pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat, maka penelitian eksperimen merupakan desain kuantitatif terbaik untuk mengetahui penyebab dan pengaruh (Creswell, 2012 : 295). Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experimental*. Penelitian ini disebut *quasi experimental* karena peneliti dapat melihat pengaruh sebuah perlakuan atau tindakan terhadap hal lain dalam kondisi yang terkendali. *Quasi experimental* merupakan pengembangan dari *true experimental*, yang sulit dilaksanakan. Jenis penelitian ini memiliki kelas kontrol, namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2017:114). Peneliti menggunakan kelompok kelas secara utuh sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol, karena jika pemilihan kelas secara random, maka akan mengganggu proses pembelajaran di kelas (Craswell, 2012 : 309).

##### 3.1.2 Desain Penelitian

Salah satu desain penelitian yang ada pada quasi eksperimen adalah *post-test only control desain* (Craswell, 2012 : 307). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest-only control design*, seperti pada gambar 3.1.

R	E	X	O <sub>1</sub>
R	K	-	O <sub>2</sub>

Gambar 3.1 Desain penelitian *post test-only control design*

(Sugiyono, 2017:112)

Keterangan :

R = Kelas random

- E = Kelas eksperimen  
K = Kelas kontrol  
X = Perlakuan pada proses pembelajaran dengan menerapkan Lembar Kerja Siswa (LKS) *scientific explanation* (penjelasan ilmiah)  
- = Tidak ada perlakuan, yaitu kelas yang diajar menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang ada di sekolah  
O<sub>1</sub> = Skor *posttest* pada kelas eksperimen  
O<sub>2</sub> = Skor *posttes* pada kelas kontrol

Berdasarkan gambar 3.1 diketahui bahwa pada desain penelitian *post test-only control design* terdapat dua kelas yang dipilih secara random (R), yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Untuk kelas eksperimen, mereka diberi perlakuan yaitu, perlakuan pada proses pembelajaran dengan menerapkan Lembar Kerja Siswa (LKS) *scientific explanation* (penjelasan ilmiah), sedangkan untuk kelas kontrol tidak. Perlakuan tersebut memberikan pengaruh sebesar O<sub>1</sub> : O<sub>2</sub>. Perbandingan hasil antara dua kelompok menunjukkan pengaruh dari perlakuan yang telah diberikan (Sugiyono, 2017:114). Mengola hasil *post-test* untuk menilai perbedaan antara kedua kelas (Craswell, 2012 : 310)

### 3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *purpose sampling area*. *Purpose sampling area* merupakan daerah yang sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010:183). Daerah yang dijadikan sebagai daerah penelitian adalah SMK N 2 Jember. Penentuan daerah ini berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu :

- a. Ketersediaan sekolah untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- b. Belum pernah dilakukan penelitian dengan judul yang sama.

Subjek penelitian adalah subjek yang dapat memberikan informasi terkait masalah yang akan diteliti. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X DP 1 dan X



BKP di SMK negeri 2 Jember tahun ajaran 2018/2019 pada semester genap. Cara mendapatkan sampel penelitian ini adalah dengan menggunakan *purposive sampling area*. *Purposive sampling area* adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (sugiyono, 2017), misalnya jumlah siswa yang sama, mempunyai nilai rata-rata ulangan harian sama atau hampir sama, dan rekomendasi dari guru mata pelajaran fisika.

### 3.3 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel diperlukan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mendefinisikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka istilah yang diuraikan dalam definisi operasional variabel sebagai berikut:

#### 3.3.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang ditetapkan peneliti guna dipelajari sehingga diperoleh kesimpulan terkait hal tersebut melalui informasi yang didapat (Sugiyono, 2016:60). Berdasarkan hubungannya variabel penelitian ada dua, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dari penelitian ini adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yang akan digunakan pada kelas eksperimen dan Lembar Kerja Siswa (LKS) milik sekolah yang akan digunakan pada kelas control, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### 3.3.2 Definisi Operasional variabel

- a. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) didefinisikan secara operasional merupakan lembar kerja cetak yang digunakan untuk siswa dalam pembelajaran fisika yang meliputi tujuan, alat dan bahan, langkah kerja, analisis data, permasalahan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah), jawaban permasalahan meliputi beberapa indikator *claim* (klaim), *evidence* (bukti), dan *reasoning* (penalaran), dan kesimpulan.
- b. Kemampuan penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) merupakan kemampuan siswa dalam menjelaskan secara ilmiah dengan proses klaim,

disertai dengan dukungan bukti, dan penguatan melalui penalaran dalam pembelajaran. Kemampuan siswa ini diketahui dari hasil *posttest*.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan persiapan, meliputi penyusunan proposal dan instrumen penilaian
- b. Melakukan observasi ke sekolah dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika
- c. Menentukan daerah penelitian dengan metode *purpose sampling area*.
- d. Mengadakan dokumentasi dan menentukan sampel penelitian menggunakan *purposive sampling area* berdasarkan nilai ulangan harian pokok bahasan sebelumnya, jumlah siswa, dan rekomendasi dari guru mata pelajaran fisika.
- e. Melaksanakan proses belajar mengajar dengan perlakuan berbeda, yaitu 1) kelas eksperimen; menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation*; dan 2) kelas kontrol: menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang biasa digunakan guru mata pelajaran fisika.
- f. Melaksanakan observasi untuk mengamati ketrampilan penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) siswa pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas eksperimen.
- g. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan kegiatan belajar mengajar untuk mengetahui skor *posttest*
- h. Menganalisis data yang diperoleh dari penelitian.
- i. Melakukan pembahasan dari analisis data hasil penelitian.
- j. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

### 3.5 Instrument Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data, sedangkan instrumen adalah alat yang digunakan oleh peneliti

dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (Arikunto, 2010:203). Jenis data yang digunakan pada penelitian tahap ini adalah data kuantitatif. Data dapat berupa angka hasil dari tes kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah).

a. Tes Tulis

Tes sebagai instrument pengumpulan data adalah serangkaian pertanyaan/latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok. Tes pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) setelah menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) berdasarkan tiga komponen *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yaitu, klaim, bukti, dan penalaran. Tes yang digunakan adalah tes tulis berupa tes akhir (*pos test*) untuk setiap siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal tes kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) disesuaikan dengan indikator *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yang digunakan peneliti dengan mengadaptasi tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yang dilakukan oleh Krajcik & McNeill. Instrumen dalam penelitian ini berupa soal tes dalam bentuk uraian yang harus diselesaikan dengan tiga komponen *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yaitu, klaim, bukti, dan penalaran. Tes tersebut berupa soal fisika mengenai rangkaian arus searah. Tes tersebut diharapkan mampu menguji kemampuan dalam menjelaskan secara ilmiah terkait rangkaian arus searah pada siswa.

b. Portofolio

Teknik pengumpulan data dengan portofolio digunakan sebagai bukti bahwa telah terjadi proses pembelajaran yang menggunakan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) yang terdiri dari tiga komponen *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) meliputi *claim* (klaim), *evidence* (bukti), dan *reasoning* (penalaran).

c. Dokumentasi

Manurut Yusuf (2014:391), dokumentasi dapat berupa teks tertulis, gambar, atau foto. Menggunakan teknik pengambilan data dokumentasi, untuk mendapatkan data sebagai berikut :

- 1) Jumlah siswa kelas X SMK Negeri 2 Jember
- 2) Daftar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 3) Daftar nilai ulangan harian siswa pada pokok bahasan sebelumnya
- 4) Daftar nilai *posttes* kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 5) Skor kemampuan penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) dari hasil portofolio lembar kerja siswa (LKS)
- 6) Foto kegiatan belajar mengajar saat penelitian berlangsung.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Menurut Noor (2011:163), teknik analisis data adalah cara yang digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian, dan termasuk alat-alat statistik yang relevan untuk digunakan pada penelitian. Untuk mengetahui besar pengaruh signifikan penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) menggunakan teknik analisis *Independent Sample t-test* dengan SPSS 20.0, dengan mengolah nilai hasil *post-test*, *post-test* tersebut merupakan soal tes untuk mengetahui kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa. Secara matematis untuk uji *Independent Sample T-Test* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$t_{test} = \frac{(M_x - M_y)}{\sqrt{\left[ \frac{\Sigma x^2 + \Sigma y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[ \frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}}$$

(Arikunto, 2010:354)

Keterangan:

$M_x$  = Nilai rata-rata hasil *post-test* fisika siswa kelas eksperimen

$M_y$  = Nilai rata-rata hasil *post-test* fisika siswa kelas eksperimen

$\Sigma x^2$  = Jumlah kuadrat deviasi nilai kelas eksperimen

$\Sigma y^2$  = Jumlah kuadrat deviasi nilai kelas kontrol

$N_x$  = Banyaknya sampel pada kelas eksperimen

$N_y$  = Banyaknya sampel pada kelas control

Langkah-langkah untuk mengkaji kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) setelah penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dengan menggunakan *Independent Sample t-test* dengan memanfaatkan software SPSS 22 adalah :

a) Hipotesis penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah “Ada pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa”

b) Hipotesis statistik

Apabila hipotesis penelitian yang merupakan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dalam penelitian ini akan diuji menggunakan hipotesis statistik, maka  $H_a$  harus dinihilkan dahulu dengan keterangan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) tidak berpengaruh terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa pada mata pelajaran fisika di SMK . Hipotesis tersebut disebut sebagai hipotesis nihil ( $H_0$ )

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

(Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$$H_a: \mu_E \neq \mu_K$$

(Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen berbeda dari pada kelas kontrol)

Keterangan :

$\mu_E$  = Hasil tes *scientific explanation* kelas eksperimen

$\mu_K$  = Hasil tes *scientific explanation* kelas kontrol



c) Kriteria pengujian

Pengujian hipotesis digunakan dengan menggunakan SPSS 22, data yang digunakan adalah data interval yang telah diuji normalitasnya. Pengujian hipotesis menggunakan taraf signifikan 5% dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

- 1) Jika  $\rho$  (Signifikansi)  $> 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.
- 2) Jika  $\rho$  (Signifikansi)  $\leq 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

d) Uji *t-test 1 tailed*

Setelah diketahui ada perbedaan atau tidak dari hasil uji *independent sample t-test*, langkah selanjutnya untuk mengetahui apakah lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan *scientific explanation* siswa, dilakukan uji t-test 1tailed menggunakan program SPSS versi 22. Adapun hipotesis penelitian dalam uji t-test 1tailed sebagai berikut:

$$H_0: \mu_E = \mu_K$$

(Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$$H_a: \mu_E > \mu_K$$

(Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol)

Keterangan :

$\mu_E$  = Hasil tes *scientific explanation* kelas eksperimen

$\mu_K$  = Hasil tes *scientific explanation* kelas kontrol

Pengujian hipotesis digunakan dengan menggunakan SPSS 22, data yang digunakan adalah data interval yang telah diuji normalitasnya. pengujian hipotesis menggunakan pengujian hipotesis pihak kanan dengan taraf signifikansi sebesar 5%, dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

- 1) Jika  $\rho$  (Signifikansi)  $> 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.

- 2) Jika  $\rho$  (Signifikansi)  $\leq 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

(Priyanto, 2012 : 83)

Mengetahui kriteria kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa dapat menggunakan rumus di bawah ini dengan menggunakan jumlah skor *posttest* yang didapat siswa. Presentase kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N_p = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

(Purwanto, 2009: 102)

Keterangan :

$N_p$  : Nilai persen yang dicari

R : Skor yang diperoleh siswa

SM : Skor maksimum dari tes yang dilakukan

100% : bilangan tetap

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus di atas maka untuk mengetahui kriteria kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa, maka digunakan skala lima menurut Purwanto (2009:102), yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah)

Presentase Skor Hasil Test Peserta Didik	Predikat
$85\% < N_p \leq 100\%$	Sangat Baik
$75\% < N_p \leq 85\%$	Baik
$59\% < N_p \leq 75\%$	Cukup
$54\% < N_p \leq 59\%$	Kurang
$N_p \leq 54\%$	Sangat Kurang

(Purwanto, 2009: 102)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa ada pengaruh penggunaan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa di SMK.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut.

- a. Bagi guru, penggunaan lembar kerja siswa (LKS) ini dapat diterapkan dengan menggunakan berbagai model pembelajaran yang ada.
- b. Bagi peneliti lain, dengan melihat hasil penelitian ini, diharapkan dapat menjadi landasan untuk melakukan penelitian lain dengan pokok bahasan yang berbeda.
- c. Bagi siswa, untuk meningkatkan kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) siswa harus memahami indikator *scientific explanation* (penjelasan ilmiah).

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J. dan M.P. Rogers. 2015. Putting Ideas on Paper. *Science and Children*. 53(3): 32-37
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bell, P., & Linn, M. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22, 797–817.
- Bektiarso, S. 2004. Penggunaan Model Quantum Teaching (QT) dalam Pembelajaran Fisika di SMP. *Saintifika* 5(1), 168-187.
- Craswell, J. W. 2012. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research: Fourth Edition*. New Jersey Pearson Education Inc
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: alfabeta.
- Duschl, R.A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39–72.
- Giancoli. 2001. *Fisika Jilid 1 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga
- Hake, R.,R. 1998. Interactive-engagment versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66(1):64-74
- Hamalik, O. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara
- Han, J. 2013. Scientific Reasoning: Research, Development, and Assessment. *The Ohio State University*.
- Hardani, D. P., Palgunadi, H.S., dan Zainunnuroni, M.2012. Ilmu Kealaman Dasar. Jember: UPT BSMKU Universitas Jember.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Depok : PT. Rajagrafindo Persada
- Kurniasih, I., dan Sani, B. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks*

*Pelajaran sesuai dengan Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Kata Pena

- Lange, K. 2011. *Scientific explanation* (penjelasan ilmiah): *Peer Feedback or Teacher Feedback*. Tesis. Arizona: Arizona University
- Lesmono, A., Rohmah, R., & Harijanto, A. 2017. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah Di Kelas XII MAN 1 Jember. *Fkip E-Proceeding Universitas Jember*. 2(1).
- Markawi, N. 2013. Pengaruh Keterampilan Proses Sains, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*. Vol 3(1): 11-25.
- McNeill, K.L & Krajcik, J. 2008. *Inquiry and Scientific explanation* (penjelasan ilmiah): *Helping Students Use Evidence and Reasoning*. In Luft, J., Bell, R. & Gess-Newsome, J. (Eds.). *Scientific Inquiry in The Secondary Setting* (p.121-134). Arlington, VA: *National Scientific Teachers Association Press*.
- McNeill, K. L., dan J. Krajciks. 2012. *Supporting Grade 5-8 Students In Constructing Explanation In Science: The Claim, Evidence, And Reasoning Framework For Talk And Writing*. New York: Pearson Allyn and Bacon.
- Mukminan, 2012. Teknologi Pendidikan untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran. *Seminar Nasional Teknologi Pendidikan oleh Program Studi S2 Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura*. Hal: 1-13
- Mustangin. 2002. *Dasar-Dasar Pembelajaran Matematika*. Malang: FKIP UNISMA
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington. DC: National Academy Press.
- Noor,J. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta:Prenada Media Group.
- Oktaviastuti, R., dan Anggaryani, M. 2014. Implementasi Metode Eksperimen dalam Pembelajaran Fisika sebagai Upaya Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI di SMA Wachid Hasyim 2 Taman Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika* Vol. 3 (1) pp. 59-63.
- Ozmen, H., dan Yildirim. 2005. Effect of work sheets on student success: acids and based sample. *Journal of Turkish Science Educations*. 2(2): 10-11
- Prastowo, A. 2016. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana.



- Priyanto, D. 2012. *Cara Kilat Belajar Analisis Data dengan SPSS 20*. Yogyakarta : Andi.
- Purwanto, M. Ngalim. 2009. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Putra, E., *et all*. 2012. Hasil Belajar Matematika Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Disertai LKS Berbasis Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (1): 60-65.
- Reiser, B., Tabak, I., Sandoval, W., Smith, B. Steinmuller, F., & Leone, A. (2001). BGuILE: Strategic and conceptual scaffolds for scientific inquiry in biology classrooms. In S.M. Carver & D. Klahr, (Eds.). *Cognition and instruction: Twenty-five years of progress*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. (pp. 263–305)
- Sadler, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513–536.
- Sandoval, W.A., & Reiser, B.J. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 5–51.
- Sencar, S., & A. Eryilmaz. 2004. Factors Mediating the Effect of Gender on NinthGrade Turkish Students' Misconceptions Concerning Electric Circuits. *Journal of Research in Science Teaching*. 41: 603–616.
- Septyenthi, S., A. Lukman, dan U. Yelianti. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Entrepreneurship di SMK Negeri 2 Kota Jambi. *Edu-Sains*. Volume 3 (2): 21-35.
- Setyowati, Ratna. 2013. Pengembangan modul IPA berkarakter peduli lingkungan tema polusi sebagai bahan ajar siswa SMK 11 Semarang. *Unnes Science Education Journal*. 02 (2): 245-253.
- Sugihartono., Fathiyah, K. N., Setiawati, F. A., Harahap, F., dan Nurhayati, S. R. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Sugiyono.2017. *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Sutarto dan Indrawati. 2010. Diktat Media Pembelajaran. Tidak Dipublikasikan. PMIPA FKIP Universitas Jember

- Suyono dan Hariyanto. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya
- Syaodih, N., dan Mubair, A. 2008. *Bimbingan Konseling untuk Anak Usia Dini*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Tishman, S., & Perkins, D. (1997). The language of thinking. *Phi Delta Kappan*, 78, 368–374.
- Toulmin, Stephen. 2003. *The Uses of Arguments (updated edition)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep, Landasan, dan Implementasinya pad Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grop

**LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN**

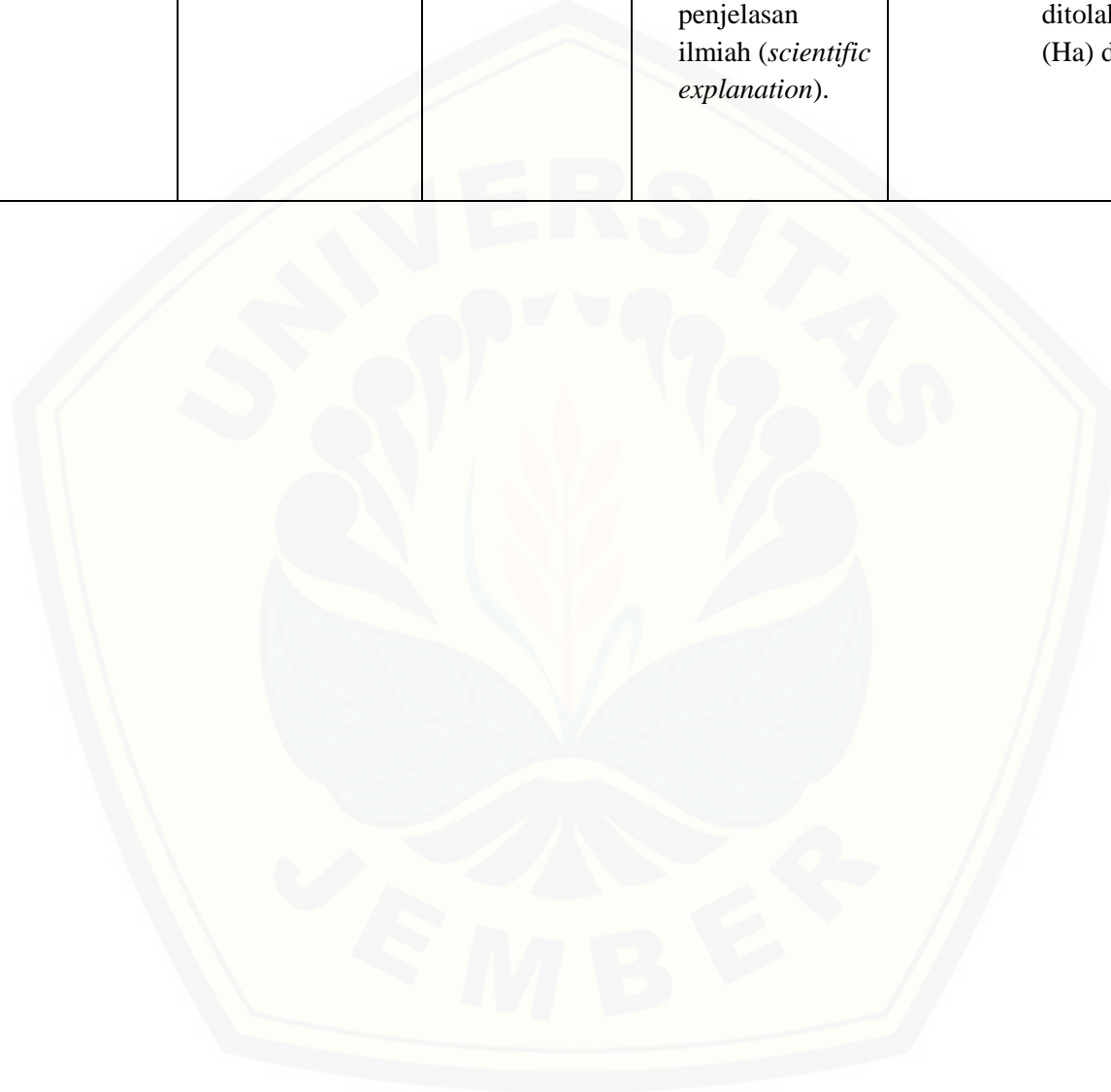
**MATRIK PENELITIAN**

NAMA : Addina Fatikha Zahra  
 NIM : 150210102063  
 RG : 2

<b>JUDUL</b>	<b>RUMUSAN MASALAH</b>	<b>TUJUAN PENELITIAN</b>	<b>VARIABEL</b>	<b>DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>
Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis <i>Scientific Explanation</i> Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah Terhadap	Adakah pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) pada materi rangkaian arus searah	Mengkaji pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) pokok bahasan rangkaian arus searah terhadap	a. Variabel Terikat : Kemampuan <i>Scientific Explanation</i> (Penjelasan Ilmiah) Siswa b. Variabel Bebas : Lembar Kerja Siswa	a. Tes <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) dalam bentuk soal uraian. Data yang diperoleh adalah kemampuan <i>scientific explanation</i> siswa pada	a. Jenis penelitian : <i>Quasi eksperiment</i> b. Desain penelitian : <i>Post-test only control group</i> c. Penentuan daerah penelitian : <i>Purpose sampling area</i> d. Penentuan sampel penelitian : <i>Purposive sampling area</i> e. Analisis data : Kemampuan <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah), menggunakan nilai <i>post-test</i> .

<p>Kemampuan <i>Scientific Explanation</i> Siswa di SMK</p>	<p>terhadap kemampuan <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) siswa SMK dalam pembelajaran fisika?</p>	<p>kemampuan <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) siswa SMK dalam pembelajaran fisika.</p>	<p>(LKS) Berbasis <i>Scientific Explanation</i> (Penjelasan Ilmiah)</p>	<p>materi rangkaian arus searah                  b. Portofolio Teknik pengumpulan data dengan portofolio digunakan untuk mengukur kemampuan penjelasan ilmiah (<i>scientific explanation</i>) siswa kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan adalah lembar kerja siswa (LKS) berbasis penjelasan ilmiah (<i>scientific explanation</i>) untuk mengetahui aspek kemampuan</p>	<p>Hipotesis penelitian ini adalah “Ada pengaruh penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) terhadap kemampuan <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) siswa”, diuji dengan menggunakan <i>independent sample t-test</i> dengan SPSS melalui pengujian <i>two-tailed</i> atau uji dua pihak, dengan signifikansi 5%. Rumusan hipotesis berupa :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Hipotesis statistik  <math>H_0: \mu_E = \mu_K</math>, (Skor hasil tes <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)  <math>H_a: \mu_E \neq \mu_K</math>, (Skor hasil tes <i>scientific explanation</i> (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen berbeda dari pada kelas kontrol)</li> <li>2) Kriteria pengujian                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Jika <math>\rho</math> (Signifikansi) &gt; 0,05 maka hipotesis nihil (<math>H_0</math>) diterima dan hipotesis alternatif (<math>H_a</math>) ditolak.</li> <li>b) Jika <math>\rho</math> (Signifikansi) <math>\leq</math> 0,05 maka hipotesis nihil (<math>H_0</math>)</li> </ol> </li> </ol>
---	--	---	---	--	--

				penjelasan ilmiah ( <i>scientific explanation</i> ).	ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.
--	--	--	--	--	--





**LAMPIRAN B. SILABUS****SILABUS**

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 2 Jember  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/2  
Materi : Rangkaian Arus Searah

**Kompetensi Inti**

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif 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, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja 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 mampumelaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Pembelajaran	Penilaian	Sumber Belajar
14.1 Menguasai hukum kelistrikan arus searah	14.1.1 Menguasai hukum ohm 14.1.2 Menguasai hukum kirchoff I dan II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus Listrik</li> <li>• Sumber Tegangan dan Arus Listrik</li> <li>• Hukum Ohm</li> <li>• Hukum Kirchoff</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru</p> <p><b>Menanya</b> Menanya alasan lampu dapat menyala</p> <p><b>Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan terkait arus listrik dan hubungannya dengan tegangan dan hambatan.</li> <li>• Melakukan percobaan untuk mengetahui karakteristik rangkaian seri dan paralel</li> <li>• Melakukan percobaan untuk membuktikan hukum kirchoff I dan kirchoff II</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan terkait hubungan kuat arus listrik dengan hambatan dan tegangan.</li> <li>• Mendiskusikan hasil percobaan</li> </ul>	Tes tertulis di akhir pembelajaran ( <i>post-test</i> ) dalam bentuk uraian	Lembar kerja siswa (LKS) berbasis <i>scientific explanation</i>
14.2 Menguasai hubungan antara tegangan, hambatan, dan arus	14.2.1 Menguasai hubungan antara tegangan dengan hambatan 14.2.2 Menguasai hubungan antara tegangan, hambatan, dan arus listrik				

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Pembelajaran	Penilaian	Sumber Belajar
			<p>terkait karakteristik rangkaian seri dan paralel</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendiskusikan hasil percobaan terkait hukum kirchoff I dan kirchoff II</li></ul> <p><b>Mengomunikasikan</b> Mempresentasikan hasil praktikum</p>		

**LAMPIRAN C. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL**

Sekolah	: SMK N 2 Jember
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X BKP/2
Materi Pokok	: Rangkaian Arus Searah
Alokasi waktu	: 3 jam

**A. Kompetensi Inti :**

- KI 1: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 2: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di

sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

## **B. Kompetensi Dasar dan Indikator :**

### **1. Kompetensi Dasar :**

- 14.1 Menguasai hukum kelistrikan arus searah
- 14.2 Menguasai hubungan antara tegangan, hambatan, dan arus

### **2. Indikator :**

- 14.1.1 Menguasai hukum ohm
- 14.1.2 Menguasai hukum kirchoff I dan II
- 14.2.1 Menguasai hubungan antara tegangan dengan hambatan
- 14.2.2 Menguasai hubungan antara tegangan, hambatan, dan arus listrik

## **C. Materi Pembelajaran :**

### **Listrik Arus Searah**

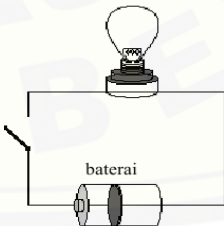
- 1. Fakta:
  - a. Arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor
- 2. Konsep:
  - a. Kuat arus listrik
  - b. Beda potensial
- 3. Prinsip:
  - a. Hukum Ohm
  - b. Hukum I Khirchoff
  - c. Hukum II Kirchoff
- 4. Prosedur :
  - a. Hambatan sepotong kawat penghantar
  - b. Rangkaian hambatan Gabungan
  - c. Sumber tegangan listrik
  - d. Energi dan daya listrik

## **D. Model dan Metode Pembelajaran**



1. Pendekatan : Pendekatan Saintifik
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : Ceramah, Diskusi, Demonstrasi, Tanya jawab, Presentasi, Penugasan

#### E. Kegiatan Belajar Mengajar

Kegiatan/Tahap	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, kemudian mengatur tempat duduk secara berkelompok.</li> <li>• Guru memberi motivasi kepada siswa, dengan meminta salah satu siswa untuk menyalakan lampu dengan saklar, dan mematikan lampu kembali dengan saklar.</li> <li>• Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menanyakan tentang energi listrik dari PLN?               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pernahkah kalian berfikir bagaimana listrik bisa mengalir?</li> <li>2. Bagaimana lampu dirumah dan rangkaian elektronika dapat menyala?</li> </ol> </li> <li>• Guru menyampaikan indikator pembelajaran</li> <li>• Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS)</li> </ul>	<b>10 menit</b>
<b>Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru tentang aliran listrik</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Gambar 1. Rangkaian Listrik Sederhana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dengan menggali pengetahuan dasar mereka mengenai kuat arus listrik dan beda potensial listrik</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p>	<b>70 menit</b>

Kegiatan/Tahap	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diberi kesempatan untuk menanyakan apa yang mereka tidak ketahui</li> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menjawab pertanyaan dari teman yang bertanya</li> <li>• Guru menjawab pertanyaan dari siswa</li> </ul> <p><b>Mencoba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibagi dalam kelompok kecil, terdiri dari 4 - 5 siswa.</li> <li>• Guru memberikan permasalahan terkait hukum ohm “bagaimana hubungan antara kuat arus dengan hambatan dan tegangan”</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masing-masing kelompok berdiskusi membahas hasil permasalahan yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan kelompok menyampaikan hasil pekerjaannya di depan kelas. Dan kelompok lain menanggapi jawaban dari kelompok penyaji.</li> <li>• Siswa dibimbing oleh guru bersama sama mengoreksi kesimpulan yang disampaikan siswa, dan guru memberi penguatan atas jawaban yang kurang sempurna</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	Guru bersama siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dibahas.	<b>10 menit</b>

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah	: SMK N 2 Jember
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X DP 1/2
Materi Pokok	: Rangkaian Arus Searah
Alokasi waktu	: 3 jam

**A. Kompetensi Inti :**

- KI 1: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 2: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator :****1. Kompetensi Dasar :**

- 14.1 Menguasai hukum kelistrikan arus searah
- 14.2 Menguasai hubungan antara tegangan, hambatan, dan arus

**2. Indikator :**

- 14.1.1 Menguasai hukum ohm
- 14.1.2 Menguasai hukum kirchoff I dan II
- 14.2.1 Menguasai hubungan antara tegangan dengan hambatan
- 14.2.2 Menguasai hubungan antara tegangan, hambatan, dan arus listrik

**C. Materi Pembelajaran :****Listrik Arus Searah**

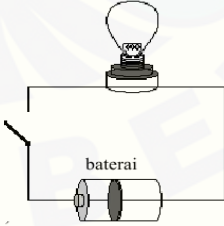
- 1. Fakta:
  - a. Arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor
- 2. Konsep:
  - a. Kuat arus listrik
  - b. Beda potensial
- 3. Prinsip:
  - a. Hukum Ohm
  - b. Hukum I Khirchoff
  - c. Hukum II Kirchoff
- 4. Prosedur :
  - a. Hambatan sepotong kawat penghantar
  - b. Rangkaian hambatan Gabungan
  - c. Sumber tegangan listrik
  - d. Energi dan daya listrik

**D. Model dan Metode Pembelajaran**

- 1. Pendekatan : Pendekatan Saintifik
- 2. Model : *Discovery Learning*

3. Metode : Ceramah, Diskusi, Demonstrasi, Tanya jawab, Presentasi, Eksperimen, Penugasan

### E. Kegiatan Belajar Mengajar

Kegiatan/Tahap	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<p><b>Pendahuluan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, memeriksa kehadiran siswa, kemudian mengatur tempat duduk secara berkelompok.</li> <li>• Guru memberi motivasi kepada siswa, dengan meminta salah satu siswa untuk menyalakan lampu dengan saklar, dan mematikan lampu kembali dengan saklar.</li> <li>• Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan menanyakan tentang energi listrik dari PLN?               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pernahkah kalian berfikir bagaimana listrik bisa mengalir?</li> <li>2. Bagaimana lampu dirumah dan rangkaian elektronika dapat menyala?</li> </ol> </li> <li>• Guru menyampaikan indikator pembelajaran</li> <li>• Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS)</li> </ul>	<p><b>10 menit</b></p>
<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru tentang aliran listrik</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Gambar 1. Rangkaian Listrik Sederhana</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dengan menggali pengetahuan dasar mereka mengenai kuat arus listrik dan beda potensial listrik</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diberi kesempatan untuk menanyakan apa yang mereka tidak ketahui</li> </ul>	<p><b>70 menit</b></p>



Kegiatan/Tahap	Rincian Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menjawab pertanyaan dari teman yang bertanya</li> <li>• Guru menjawab pertanyaan dari siswa</li> </ul> <p><b>Mencoba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibagi dalam kelompok kecil, terdiri dari 4 - 5 siswa.</li> <li>• Guru membimbing siswa melakukan percobaan</li> <li>• Siswa melakukan percobaan sesuai dengan lembar kerja siswa (LKS) yang sudah mereka miliki.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masing-masing kelompok berdiskusi membahas hasil percobaan dengan acuan lembar kerja siswa (LKS)</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perwakilan kelompok menyampaikan hasil pekerjaannya di depan kelas. Dan kelompok lain menanggapi jawaban dari kelompok penyaji.</li> <li>• Siswa dibimbing oleh guru bersama sama mengoreksi kesimpulan yang disampaikan siswa, dan guru memberi penguatan atas jawaban yang kurang sempurna</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	Guru bersama siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dibahas.	<b>10 menit</b>

**LAMPIRAN D. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA****J.1 Pedoman Tes**

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1	Hasil tes kemampuan <i>scientific explanation</i> dengan menerapkan LKS <i>scientific explanation</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)
2	Hasil tes kemampuan <i>scientific explanation</i> dengan menerapkan LKS <i>guru</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas kontrol)

**J.2 Pedoman Portofolio**

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1	Portofolio siswa dengan menggunakan kemampuan <i>scientific explanation</i> dengan menerapkan LKS <i>scientific explanation</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen)

**J.3 Pedoman Dokumentasi**

No	Data yang diperoleh	Sumber Data
1	Daftar nama siswa (siswa kelas X di SMK Negeri 2 Jember)	Guru bidang studi fisika kelas X
2	Hasil belajar fisika sebelum materi rangkaian arus listrik searah	Seluruh siswa kelas X
3	Skor <i>posttest</i>	Peneliti
4	Foto kegiatan pembelajaran di kelas X SMK Negeri 2 Jember saat menggunakan LKS <i>scientific explanation</i>	Observasi Peneliti

**LAMPIRAN E. INSTRUMENT KISI-KISI SOAL *POST-TEST***

**KISI-KISI SOAL *POST-TEST***  
**SMK NEGERI 2 JEMBER**  
**SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2018/2019**

---

Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 30 menit
Kelas/ Semester	: X/2	Jumlah Soal	: 5 soal
Jenis Soal	: Uraian	Materi	: Rangkaian Arus Searah

**Kompetensi Inti** :

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif 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, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

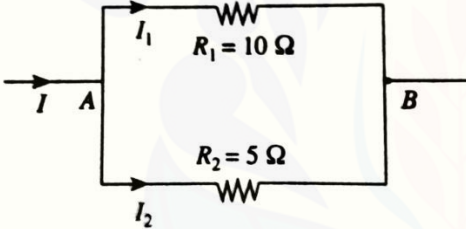
KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

**Kompetensi Dasar :**

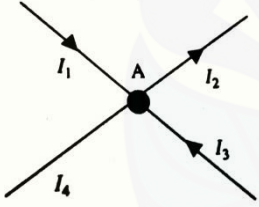
14.1 Menguasai hukum kelistrikan arus searah

14.2 Menguasai hubungan antara tegangan, hambatan, dan arus

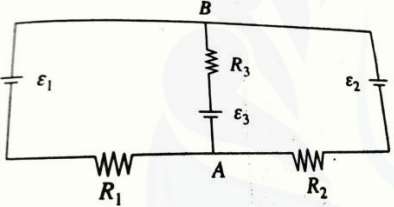
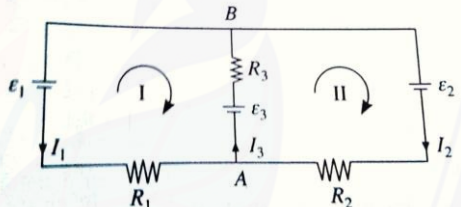
No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
1	Menentukan besar nilai hambatan yang disusun seri	Berapa nilai hambatan terbesar yang mungkin dimiliki dari kombinasi 4 resistor dengan besar 4 $\Omega$ , 6 $\Omega$ , 12 $\Omega$ , dan 8 $\Omega$ ?	<p><b>Klaim :</b> 4 resistor dengan besar hambatan 4 <math>\Omega</math>, 6 <math>\Omega</math>, 12 <math>\Omega</math>, dan 8 <math>\Omega</math>. Menentukan kombinasi resistor yang menghasilkan hambatan terbesar</p> <p><b>Bukti :</b> Jika suatu rangkaian disusun seri maka akan menghasilkan hambatan yang lebih besar dibanding dengan rangkaian yang disusun paralel.</p> <p><b>Penalaran :</b> untuk mencari besar nilai hambatan seri maka dengan cara menjumlahkan semua hambatan, yaitu 4 <math>\Omega</math> + 6 <math>\Omega</math> + 12 <math>\Omega</math> + 8 <math>\Omega</math> = 30 <math>\Omega</math></p>	<p>0 : tidak dapat menjawab sama sekali</p> <p>1 : menjawab salah satu point namun kurang tepat</p> <p>2 : menjawab salah satu point dengan benar</p> <p>3 : menjawab dua point, namun satu point belum benar</p> <p>4 : menjawab dua point dengan benar</p> <p>5 : menjawab ketiga point, namun salah satu point belum benar</p> <p>6 : menjawab ketiga point</p>

No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
				dengan benar
2	Menentukan besar nilai kuat arus dari suatu rangkaian paralel	<p>Perhatikan gambar di bawah ini ! Hitunglah kuat arus yang melalui hambatan <math>10 \Omega</math> , jika kuat arus yang mengalir melalui hambatan <math>5 \Omega</math> adalah <math>2 \text{ A}</math>.</p> 	<p><b>Klaim :</b> rangkaian listrik tersebut adalah rangkaian tertutup yang dihubungkan secara paralel, untuk menentukan arus yang mengalir melalui hambatan <math>10 \Omega</math>, dengan menghubungkan dengan hambatan <math>5 \Omega</math> yang diairi kuat arus listrik <math>2 \text{ A}</math></p> <p><b>Bukti :</b> jika dilihat dari gambar, kedua kaki hambatan bertemu di satu titik dan dipasang secara sejajar, sehingga merupakan rangkaian paralel. pada rangkaian paralel besar tegangan sama. sehingga dapat menggunakan rumus dari hukum ohm.</p> <p><b>Penalaran :</b> karena rangkaian merupakan rangkaian paralel, maka dalam mencari besarnya kuat arus yang mengalir pada hambatan <math>10 \Omega</math> menggunakan persamaan rangkaian paralel (tegangan sama besar) yang didapat dari persamaan hukum ohm, sehingga di dapatkan besar kuat arus yang mengalir pada rangkaian <math>10 \Omega</math> adalah <math>1 \text{ A}</math></p> $V_1 : V_2$	<p>0 : tidak dapat menjawab sama sekali</p> <p>1 : menjawab salah satu point namun kurang tepat</p> <p>2 : menjawab salah satu point dengan benar</p> <p>3 : menjawab dua point, namun satu point belum benar</p> <p>4 : menjawab dua point dengan benar</p> <p>5 : menjawab ketiga point, namun salah satu point belum benar</p> <p>6 : menjawab ketiga point dengan benar</p>



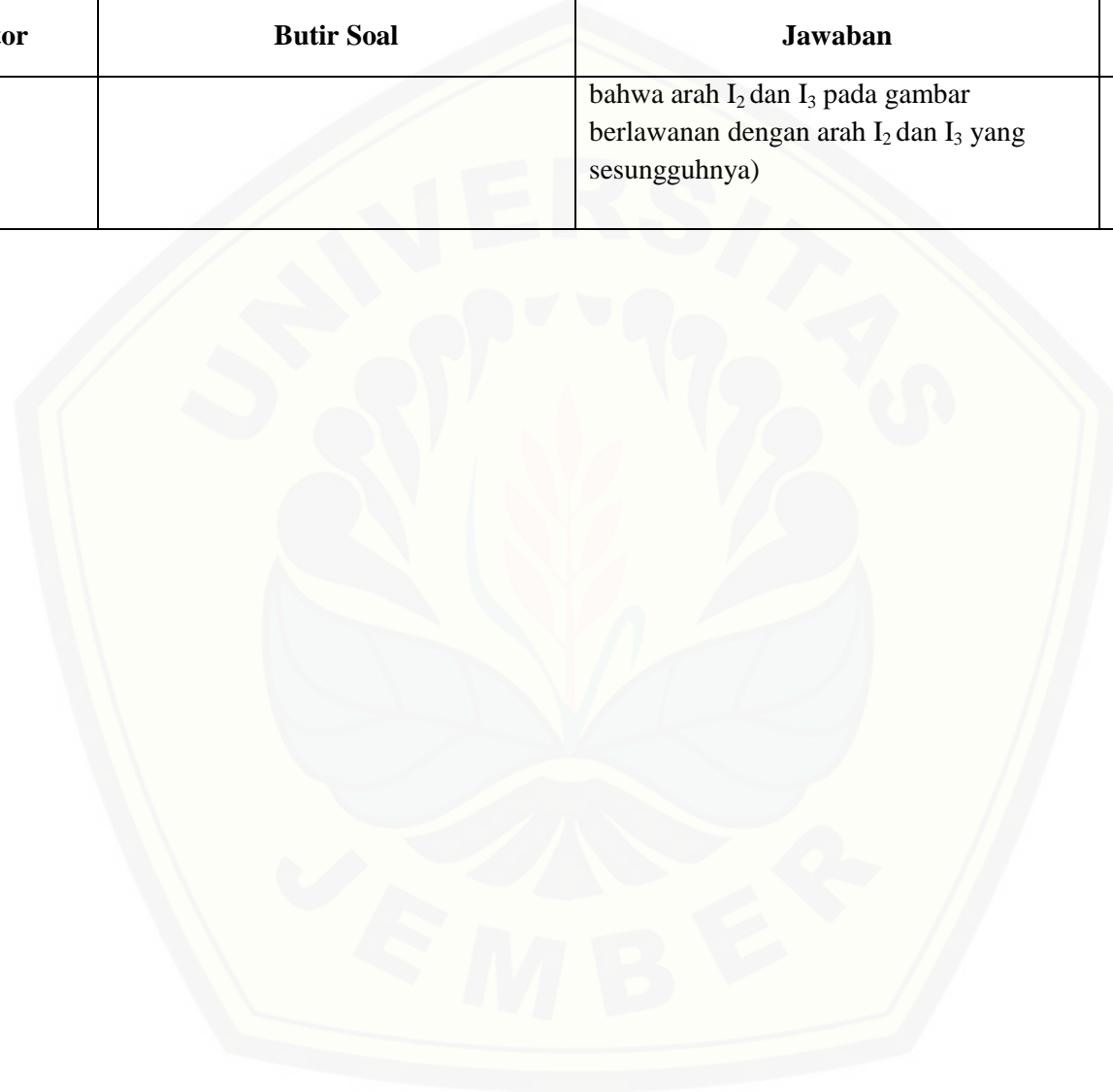
No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
			$I_1 : I_2 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2}$ $I_1 : 2 = \frac{1}{10} : \frac{1}{5}$ $\frac{I_1}{5} = \frac{2}{10}$ $I_1 = \frac{10}{10} = 1 \text{ A}$	
3	Mengaplikasikan hukum I kirchoff dalam suatu rangkaian	 <p>Berapa besar dan arah <math>I_4</math> ?</p> <p> <math>I_1 = 6 \text{ A}</math>  <math>I_2 = 12 \text{ A}</math>  <math>I_3 = 10 \text{ A}</math> </p>	<p><b>Klaim :</b> mencari besar dan arah <math>I_4</math></p> <p><b>Bukti :</b> permasalahan tersebut merupakan permasalahan yang menerapkan hukum I kirchoff</p> <p><b>Penalaran :</b> hukum I kirchoff menjelaskan mengenai jumlah kuat arus yang masuk pada suatu rangkaian listrik sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari rangkaian listrik tersebut.</p>	<p>0 : tidak dapat menjawab sama sekali</p> <p>1 : menjawab salah satu point namun kurang tepat</p> <p>2 : menjawab salah satu point dengan benar</p> <p>3 : menjawab dua point, namun satu point belum benar</p> <p>4 : menjawab dua point dengan benar</p> <p>5 : menjawab ketiga point, namun salah satu point belum benar</p>

No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
				6 : menjawab ketiga point dengan benar
4	Mencari hubungan dari hambatan, hambatan jenis, panjang kawat penghantar, dan luas kawat penghantar dalam suatu permasalahan	<p>Pada sebuah kawat penghantar mengalir arus sebesar 40mA. Kemudian kawat diberikan perlakuan sebagai berikut :</p> <p>A. panjang kawat dijadikan dua kalinya</p> <p>B. diameter kawat dijadikan <math>\frac{1}{2}</math> kali diameter awal</p> <p>C. panjang kawat dijadikan <math>\frac{1}{2}</math> kali panjang awal</p> <p>D. hambatan jenis kawat dijadikan 2 kali hambatan jenis awal</p> <p>Dari beberapa perlakuan diatas, apakah semua perlakuan dapat membuat arus yang mengalir pada kawat menjadi 80mA?</p> <p>Tulis penjelasan ilmiah yang sesuai</p>	<p><b>Klaim :</b> mencari kemungkinan yang dapat merubah besar arus dari 40mA menjadi 80mA.</p> <p><b>Bukti :</b> besar hambatan penghantar dinyatakan sebagai <math>R = \rho ( \frac{l}{A} )</math>, <math>R =</math> hambatan  <math>\rho =</math> hambatan jenis  <math>l =</math> panjang kawat penghantar  <math>A =</math> luas penampang penghantar</p> <p><b>Penalaran :</b> oleh karena itu, untuk mengalirkan arus sebesar 80mA pada kawat maka panjang kawat harus diperkecil menjadi <math>\frac{1}{2}</math> kali panjang kawat semula</p>	<p>0 : tidak dapat menjawab sama sekali</p> <p>1 : menjawab salah satu point namun kurang tepat</p> <p>2 : menjawab salah satu point dengan benar</p> <p>3 : menjawab dua point, namun satu point belum benar</p> <p>4 : menjawab dua point dengan benar</p> <p>5 : menjawab ketiga point, namun salah satu point belum benar</p> <p>6 : menjawab ketiga point dengan benar</p>

No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
		dengan peristiwa tersebut !		
5	Mengaplikasikan hukum II kirchoff dalam suatu rangkaian tertutup	<p>Perhatikan gambar di bawah ini.                      Berapa besar kuat arus yang mengalir pada tiap cabang jika diketahui <math>\varepsilon_1 = 2</math> V, <math>\varepsilon_2 = 21</math> V,  <math>\varepsilon_3 = 4</math> V, <math>R_1 = 4 \Omega</math>, <math>R_2 = 8 \Omega</math>, <math>R_3 = 6 \Omega</math>.</p> 	<p><b>Klaim :</b> mencari besar kuat arus yang mengalir dari rangkaian tertutup  <b>Bukti :</b> pada rangkaian listrik tersebut berlaku hukum II kirchoff  <b>Penalaran :</b> pada hukum II kirchoff berlaku persamaan  <math display="block">\Sigma \varepsilon + \Sigma IR = 0</math>                     Dengan menggunakan persamaan tersebut dan menggunakan penyelesaian loop</p>  <p>Untuk loop I didapatkan persamaan</p> $\Sigma \varepsilon + \Sigma IR = 0$ $\varepsilon_3 - \varepsilon_1 + (-I_1 R_1 - I_3 R_3) = 0$ $4 - 2 + (-I_1 \cdot 4 - I_3 \cdot 6) = 0$	<p>0 : tidak dapat menjawab sama sekali                      1 : menjawab salah satu point namun kurang tepat                      2 : menjawab salah satu point dengan benar                      3 : menjawab dua point, namun satu point belum benar                      4 : menjawab dua point dengan benar                      5 : menjawab ketiga point, namun salah satu point belum benar                      6 : menjawab ketiga point dengan benar</p>

No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
			$4I_1 + 6I_3 = 2$ <p>Untuk loop II didapatkan persamaan</p> $\Sigma \varepsilon + \Sigma IR = 0$ $\varepsilon_2 - \varepsilon_3 + (I_2 R_2 + I_3 R_3) = 0$ $21 - 4 + (I_2 \cdot 8 + I_3 \cdot 6) = 0$ $8I_2 + 6I_3 = 17$ <p>Kemudian substitusikan hasil perhitungan pada loop I ke hasil perhitungan loop II, sehingga diperoleh :</p> $-8I_1 + 14I_3 = -17$ <p>Persamaan tersebut dieliminasi dengan persamaan hasil perhitungan loop I, sehingga diperoleh</p> $I_1 = 5/4 \text{ A}$ $I_2 = -1/2 \text{ A}$ $I_3 = -7/4 \text{ A}$ <p>(tanda negatif pada <math>I_2</math> dan <math>I_3</math> menjelaskan</p>	

No.	Indikator	Butir Soal	Jawaban	Skor
			bahwa arah $I_2$ dan $I_3$ pada gambar berlawanan dengan arah $I_2$ dan $I_3$ yang sesungguhnya)	







## Rubrik Penilaian Portofolio

No.	Aspek Kemampuan <i>Scientific Explanation</i>	Penilaian
1.	<i>Claim</i> (Klaim)	1 : Tidak dapat menentukan klaim yang benar sesuai dengan permasalahan 4 : Dapat menentukan klaim yang benar sesuai dengan permasalahan
2.	<i>Evidence</i> (Bukti)	1 : Tidak dapat mengumpulkan bukti guna mendukung klaim sesuai dengan hasil percobaan dan sesuai teori 2 : Dapat mengumpulkan bukti guna mendukung klaim sesuai dengan hasil percobaan 3 : Dapat mengumpulkan bukti guna mendukung klaim sesuai dengan hasil percobaan namun kurang sesuai dengan teori 4 : Dapat mengumpulkan bukti guna mendukung klaim sesuai dengan hasil percobaan dan sesuai teori
3.	<i>Reasoning</i> (Penalaran)	1 : Membuat penalaran tidak sesuai dengan klaim, bukti, dan teori 2 : Membuat penalaran kurang sesuai dengan klaim, bukti, dan teori 3 : Membuat penalaran sesuai dengan klaim, dan bukti 4 : membuat penalaran sesuai dengan klaim, bukti, dan teori

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor}}{12} \times 100$$

**LAMPIRAN G. SOAL POST-TEST****SOAL POSTTEST  
SMK NEGERI 2 JEMBER  
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2018/2019**  
=====

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/ Semester : X/2  
Jumlah Soal : 5 soal  
Jenis Soal : Uraian  
Alokasi Waktu : 30 menit  
Materi : Rangkaian Arus Searah

Nama :

Kelas :

**PETUNJUK Pengerjaan !**

1. Sebelum menjawab soal, bacalah doa sesuai kepercayaan masing-masing dan tuliskan identitas di tempat yang telah disediakan.
2. Bacalah soal yang telah tersedia dengan baik, dan pahami maksud dari soal tersebut .
3. Kerjakan soal yang telah tersedia secara individu.
4. Jawablah soal yang telah tersedia sesuai langkah-langkah *scientific explanation* (penjelasan ilmiah).

**SOAL !**

1. Berapa nilai hambatan terbesar yang mungkin dimiliki dari kombinasi 4 resistor dengan besar  $4 \Omega$ ,  $6 \Omega$ ,  $12 \Omega$ , dan  $8 \Omega$  ?

**Klaim :**

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

**Bukti :**

.....

.....

.....

.....

.....

**Penalaran :**

.....

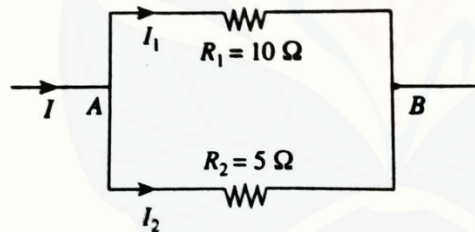
.....

.....

.....

.....

2. Perhatikan gambar di bawah ini ! Hitunglah kuat arus yang melalui hambatan  $10 \Omega$  , jika kuat arus yang mengalir melalui hambatan  $5 \Omega$  adalah  $2 \text{ A}$ .



**Klaim :**

.....

.....

.....

**Bukti :**

.....

.....

.....

.....

.....

**Penalaran :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

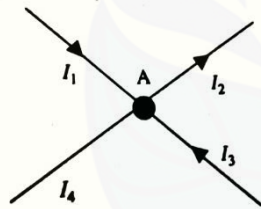
.....

.....

.....

.....

3. Berapa besar dan arah  $I_4$  ?



Jika besar  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$  adalah sebagai berikut :

$$I_1 = 6 \text{ A}$$

$$I_2 = 12 \text{ A}$$

$$I_3 = 10 \text{ A}$$

**Klaim :**

.....

.....

.....

**Bukti :**

.....

.....

.....

.....

.....



**Penalaran :**

.....

.....

.....

.....

.....

4. Pada sebuah kawat penghantar mengalir arus sebesar 40mA. Kemudian kawat diberikan perlakuan sebagai berikut :

- A. panjang kawat dijadikan dua kalinya
- B. diameter kawat dijadikan  $\frac{1}{2}$  kali diameter awal
- C. panjang kawat dijadikan  $\frac{1}{2}$  kali panjang awal
- D. hambatan jenis kawat dijadikan 2 kali hambatan jenis awal

Dari beberapa perlakuan diatas, apakah semua perlakuan dapat membuat arus yang mengalir pada kawat menjadi 80mA?

Tulis penjelasan ilmiah yang sesuai dengan peristiwa tersebut !

**Klaim :**

.....

.....

.....

.....

.....

**Bukti :**

.....

.....

.....

.....

.....

**Penalaran :**

.....

.....

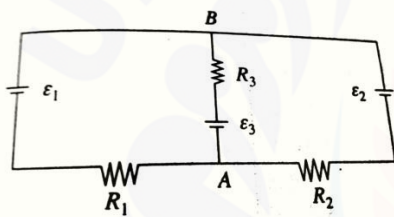
.....

.....

.....

.....

5. Perhatikan gambar di bawah ini. Berapa besar kuat arus yang mengalir pada tiap cabang jika diketahui  $\epsilon_1 = 2 \text{ V}$ ,  $\epsilon_2 = 21 \text{ V}$ ,  $\epsilon_3 = 4 \text{ V}$ ,  $R_1 = 4 \Omega$ ,  $R_2 = 8 \Omega$ ,  $R_3 = 6 \Omega$ .



**Klaim :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Bukti :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

**Penalaran :**

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



**LAMPIRAN H. REKAP NILAI *POST-TEST* (TES KEMAMPUAN *SCIENTIFIC EXPLANATION* ATAU PENJELASAN ILMIAH) DAN ANALISIS DATA *POST-TEST***

Tabel 4.2.1 Hasil post-test (tes kemampuan *scientific explanation* atau penjelasan ilmiah) Kelas X DP 1 (kelas eksperimen)

No. Abs	Skor															Skor Total			Skor Total	Nilai	Np
	1			2			3			4			5			Klaim	Bukti	Penalaran			
	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran						
1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	0	2	2	1	10	9	6	25	8.3	83
2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	0	0	2	2	0	8	8	5	21	7	70
3	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	0	2	2	0	9	8	5	22	7.3	73
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	9	9	8	26	8.7	87
5	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	0	2	1	0	9	7	5	21	7	70
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	1	8	8	7	23	7.7	77
7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	0	0	2	1	0	9	6	5	20	6.7	67
8	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	0	2	0	0	10	7	5	24	8	80
9	2	2	1	2	1	0	2	1	1	2	1	0	2	1	1	10	6	3	19	6.3	63
10	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	0	0	2	1	1	10	6	6	22	7.3	73
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	1	10	9	7	26	8.6	87
12	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	9	8	7	24	8	80
13	2	2	2	2	1	0	2	2	2	1	0	0	1	1	0	8	6	4	18	6	60
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	10	9	8	27	9	90
15	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0	0	2	1	1	10	7	6	23	7.7	77
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	10	9	8	27	9	90

No. Abs	Skor															Skor Total			Skor Total	Nilai	Np
	1			2			3			4			5			Klaim	Bukti	Penalaran			
	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran						
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	1	0	10	7	6	23	7.7	77
18	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	0	0	1	0	0	8	5	5	18	6	60
19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	10	9	8	27	9	90
20	2	2	2	2	1	1	2	2	2	0	0	0	2	0	0	8	5	5	19	6.3	63
21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	2	0	0	9	6	6	21	7	70
22	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	1	0	2	1	1	10	7	5	22	7.3	73
23	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	0	0	2	1	0	9	6	5	20	6.7	67
24	2	2	2	2	1	1	2	2	2	0	0	0	2	0	0	8	5	5	18	6	60
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	2	2	1	9	8	7	24	8	80
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	2	1	1	9	7	7	23	7.7	77
27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	2	1	1	10	8	7	25	8.3	83
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	10	8	8	26	8.6	87
29	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	0	0	2	1	0	9	6	5	20	6.7	67
30	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	9	8	7	24	8	80
31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	10	9	8	27	9	90
32	2	2	2	2	1	0	2	1	1	2	1	1	2	1	1	10	6	5	21	7	70
33	2	2	2	2	2	0	2	2	2	1	1	0	2	1	1	9	8	5	22	7.3	73
34	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	1	0	10	7	6	23	7.7	77
<b>Rata-Rata</b>	2	2	1.97	2.00	1.62	1.62	2.00	1.94	1.94	1.35	0.53	0.26	1.94	1.18	0.59	9.29	7.26	6.03	22.686	7.562	76

Tabel 4.2.2 Hasil post-test (tes kemampuan *scientific explanation* atau penjelasan ilmiah) Kelas X BKP (kelas kontrol)

No. Abs	Skor															Skor Total			Skor Total	Nilai	Np
	1			2			3			4			5			Klaim	Bukti	Penalaran			
	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran						
1	1	2	1	1	0	0	2	2	2	1	0	0	1	1	0	6	5	3	14	4.6	47
2	1	2	2	1	1	0	2	2	2	1	1	0	0	1	1	5	7	5	17	5.6	57
3	1	2	2	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1	0	0	5	6	4	15	5	50
4	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	0	4	5	4	13	4.3	43
5	1	2	2	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	1	0	3	5	4	12	4	40
6	1	2	2	1	1	0	1	2	2	1	1	0	0	1	0	4	7	4	15	5	50
7	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1	5	6	5	16	5.3	53
8	1	1	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	3	4	9	3	30
9	1	1	2	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	3	3	4	10	3.3	33
10	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	0	0	1	1	0	5	5	4	14	4.6	47
11	1	2	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	3	5	5	13	4.3	43
12	1	2	2	0	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1	4	6	5	15	5	50
13	1	1	2	1	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	4	3	4	11	3.6	37
14	1	2	2	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1	5	7	5	17	5.6	57
15	1	2	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	2	5	4	11	3.6	37
16	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	0	0	1	1	1	5	5	5	15	5	50



No. Abs	Skor															Skor Total			Skor Total	Nilai	Np
	1			2			3			4			5			Klaim	Bukti	Penalaran			
	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran	Klaim	Bukti	Penalaran						
17	1	2	2	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1	5	7	5	17	5.6	57
18	1	2	2	1	1	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	3	5	4	12	4	40
19	1	1	2	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	0	3	4	4	11	3.6	37
20	1	2	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	2	5	4	11	3.6	37
21	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	0	0	1	1	1	5	5	5	15	5	50
22	1	2	2	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	3	4	4	11	3.6	37
23	1	1	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	3	4	9	3	30
24	1	2	2	1	0	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	4	5	4	13	4.3	43
25	1	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	4	3	8	2.6	27
26	1	2	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	4	4	10	3.3	33
27	1	2	2	0	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	1	4	6	5	15	5	50
28	1	2	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	3	5	4	12	4	40
29	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	2	20
30	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	3	1	7	2.3	23
31	1	1	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	3	4	4	11	3.6	37
32	1	2	2	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1	1	0	5	7	4	16	5.3	53
33	1	2	2	0	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	0	4	6	4	14	4.6	47
34	1	2	2	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	2	4	4	11	3.6	37
<b>Rata-Rata</b>	1	1.8	1.9	0.4	0.2	0.0	1.1	1.9	1.9	0.6	0.4	0.0	0.5	0.6	0.3	3.6	4.9	4.1	12.432	4.144	41.44

Skor total = 30

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}}$$

$$N_p = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

### A. Uji Normalitas

Uji normalitas dan uji t dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 22 dengan menggunakan Uji Kolmogorov Smirnov sebagai uji normalitas dan Independent Sample T-Test sebagai uji t dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada program SPSS versi 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel pertama : Kelas eksperimen  
Tipe data : Numeric, Width 8, decimals 1
  - b. Variabel kedua : Kelas control  
Tipe data : Numeric, Width 8, Decimals 1
2. Masukkan semua data pada **Data View**
3. Pada toolbar menu
  - a. Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **1-Sample K-S**
  - b. Klik **variabel eksperimen** dan pindahkan ke **Test Variabel List**, Klik **variabel kontrol** dan pindahkan ke **Test Variabel List** juga
  - c. Selanjutnya klik **Options**
  - d. Pada **Statistic**, klik **Descriptive**, lalu klik **Continue**
  - e. Pada **Test Distribution** klik **Normal**
  - f. Klik **OK**

Sehingga menghasilkan output uji normalitas sebagai berikut :

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KELAS EKSPERIMEN	68	5.853	1.9796	2.0	9.0
KELAS KONTROL	34	4.144	1.0390	2.0	6.0

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		KELAS EKSPERIMEN	KELAS KONTROL
N		68	34
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	5.853	4.144
	Std. Deviation	1.9796	1.0390
Most Extreme Differences	Absolute	.101	.118
	Positive	.090	.085
	Negative	-.101	-.118
Test Statistic		.101	.118
Asymp. Sig. (2-tailed)		.081 <sup>e</sup>	.200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

### Hipotesis Statistik:

Ho : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

Ha : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

### Pedoman dalam pengambilan keputusan:

- Jika nilai signifikan  $\leq 0,05$  maka hipotesis nihil (Ho) ditolak dan hipotesis alternatif (Ha) diterima

b. Jika nilai signifikan  $> 0,05$ ; maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak

#### **Analisis Data:**

Untuk mengetahui kenormalan suatu data dari hasil uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* adalah dengan melihat nilai dari *Asymp. Sig. (2-tailed)* nya. Berdasarkan tabel diatas, nilai *Asymp.Sig* pada kelas eksperimen adalah 0,81 lebih besar dari 0,05. Sedangkan nilai *Asymp.Sig* pada kelas kontrol adalah 0,200 lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, sesuai dengan pedoman pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak atau dengan kata lain yaitu sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

#### **B. Uji Independent Sample T-Test**

1. Membuka lembar kerja Variable View pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja SPSS.
  - a. Variabel pertama : Kelas  
Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 0
  - b. Variabel Kedua : Nilai  
Tipe Data : Numeric, Width 8, Decimals 1
  - c. Pada **Variabel Kelas** klik **Values**, kemudian akan keluar tampilan **Values Labels**.
    - 1) Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian pada **Label** diisi eksperimen, lalu klik **Add**.
    - 2) Melakukan lagi seperti langkah diatas, yaitu dengan mengisi 2 pada **Bans Value** dan kontrol pada **Label**, kemudian klik **Add**.
2. Memasukan semua data pada **Data View**

3. Pada toolbar menu

- a. Pilih menu **Analyze** → **Compare Means** → **Independent-Sample T-Test**, selanjutnya akan muncul kotak dialog *independent-sample T-test*.
- b. Klik variabel **nilai** dan pindahkan ke **Test Variabel(s)**, klik variabel **kelas** dan pindahkan ke **Grouping Variable**.
- c. Klik **Define Groups**, kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**.
- d. Pada **Use specified values**, **Group 1** diisi 1, **Group 2** diisi 2, lalu klik **Continue**
- e. Klik **OK**.

Kemudian akan muncul output hasil uji *independent sample t-test* sebagai berikut:

**Group Statistics**

	KODE KELAS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
KELAS EKSPERIMEN	EKSPERIMEN	34	7.562	.9274	.1590
	KONTROL	34	4.144	1.0390	.1782

Hasil output pada tabel *Group Statistic* diatas memperlihatkan perbedaan rata-rata nilai test *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terlihat bahwa rata-rata (*mean*) kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata (*mean*) kelas kontrol atau ( $7,562 > 4,144$ ). Untuk mengetahui signifikan tidaknya perbedaan kemampuan *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) dapat dilihat pada tabel output *Independent Sample T-Test*.

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KELAS EKSPERIMEN	Equal variances assumed	.401	.529	14.309	66	.000	3.4176	.2388	2.9408	3.8945
	Equal variances not assumed			14.309	65.165	.000	3.4176	.2388	2.9407	3.8946

**Aturan homogen:**

1. Jika  $\text{sig} \leq 0,05$  maka varians data tidak homogen
2. Jika  $\text{sig} > 0,05$  maka varians data homogen

**Aturan Uji T :**

1. Jika  $t_{\text{test}} \leq t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima ( $H_a$  ditolak)
2. Jika  $t_{\text{test}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak ( $H_a$  diterima)



**Hipotesis statistik :****Uji 2 tailed**

$H_0: \mu_E = \mu_K$  (Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a: \mu_E \neq \mu_K$  (Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen berbeda dari pada kelas kontrol)

**Uji 1 tailed**

$H_0: \mu_E = \mu_K$  (Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a: \mu_E > \mu_K$  (Skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol)

**Pedoman dalam pengambilan keputusan :**

1. Jika nilai sig > 0,05; maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak
2. Jika nilai sig  $\leq$  0,05; maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima

**Langkah-langkah dalam menganalisis data pada hasil output SPSS 22:**

1. Baca *Levene's Test for Equality of Variances* untuk uji homogenitas (perbedaan varians) dengan aturan sebagai berikut:

Jika sig  $\leq$  0,05 maka varians data tidak homogen

Jika sig > 0,05 maka varians data homogen

2. Jika homogen, maka gunakan *Equal Variances assumed* pada lajur kiri untuk melihat nilai  $t_{test}$  dan nilai sig (2 tailed) pada jalur *t-test for Equality of Means* dengan aturan sebagai berikut:

Jika  $t_{test} \leq t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima ( $H_a$  ditolak)

Jika  $t_{\text{test}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak ( $H_a$  diterima)

3. Jika tidak homogen, maka gunakan *Equal Variances not assumed*.

#### **Hasil Analisis Data :**

Pada tabel *Levene's Test for Equality of Variance*, tampak bahwa nilai sig adalah 0,529 atau  $\text{sig} > 0,05$  maka dapat dikatakan bahwa varians data homogen sehingga lajur yang digunakan adalah *Equal Variances assumed*. Berdasarkan lajur *Equal Variances assumed* tampak bahwa nilai sig (2 tailed) adalah 0,000, sehingga  $0,000 \leq 0,05$  oleh karena itu, sesuai dengan pedoman pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima yaitu skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen berbeda dari pada kelas kontrol. Nilai sig 1 tailed adalah 0,000 atau  $\text{SIG} < 0,005$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima atau dengan kata lain skor hasil tes *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) kelas eksperimen yang menggunakan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) pada proses pembelajaran lebih baik dari pada kelas kontrol yang tidak menggunakan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *scientific explanation* (penjelasan ilmiah) pada proses pembelajaran.

**LAMPIRAN I. REKAP NILAI DARI PENILAIAN PORTOFOLIO KELAS  
EKSPERIMEN (KELAS X DP 1)**

Nama	Aspek Kemampuan <i>Scientific</i>												Skor	Nilai	Np (%)	
	Claim				Evidence				Reasoning							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
ACHMAD AKBAR F				√		√					√			8	66.7	66.7
ACHMAD ERFAN A				√		√					√			8	66.7	66.7
ACHMAD FARIS M				√		√					√			8	66.7	66.7
AHMAD HADI M				√		√					√			8	66.7	66.7
AHMAD HOLID				√			√					√		10	83.3	83.3
AHMAD NURIL H				√			√					√		10	83.3	83.3
AHMAD SAM'ANI				√			√					√		10	83.3	83.3
AHMAD SATRIYO S.P				√			√					√		10	83.3	83.3
AKBAR KURNIAWAN				√			√					√		10	83.3	83.3
AKBAR RANGGA A				√			√					√		10	83.3	83.3
AKBAR WENDI DWI F				√			√					√		10	83.3	83.3
AKHMAD WILDAN G				√			√					√		10	83.3	83.3
ALVITA REZI SAPUTRI				√				√				√		11	91.7	91.7
ANANDA MAULANA				√				√				√		11	91.7	91.7
ANANG MURDIYANTO				√				√				√		11	91.7	91.7
ANDHIKA RIZKI S				√				√				√		11	91.7	91.7
ANDIKA ROHMAN				√				√				√		11	91.7	91.7
AQIL YONI ALHAMDI				√				√				√		11	91.7	91.7
ARIF NUR MAHFUAT				√				√				√		11	91.7	91.7
ARYA DUTA REZA P				√				√				√		11	91.7	91.7
AYUNG BERTO TITO				√			√				√			9	75.0	75.0
AZRIEL VILLA RAFIEL A				√			√				√			9	75.0	75.0
AZZALEA SALWA T.A				√			√				√			9	75.0	75.0
BAYU WAHYUDI				√			√				√			9	75.0	75.0
BIMA LINTANG P				√			√					√		10	83.3	83.3
BIMA SATRIA R				√			√					√		10	83.3	83.3
BINTANG DWI ILHAM				√			√					√		10	83.3	83.3
CANDRA ADI S				√			√					√		10	83.3	83.3
CINDY LAURA KENZI				√			√					√		10	83.3	83.3
DAVID ERIK KARINDRA				√				√				√		11	91.7	91.7
DESY FITRIYANI				√				√				√		11	91.7	91.7
DICKI WAHYU F				√				√				√		11	91.7	91.7
DIKA ISTIQLAL H				√				√				√		11	91.7	91.7
DZHULFAN D.D				√				√				√		11	91.7	91.7
<b>Rata-Rata</b>													10	83.6	83.6	

Skor total = 12

$$N_p = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$



**LAMPIRAN J. FOTO PENELITIAN**

1. Kelas Eksperimen (X BKP)







2. Kelas kontrol (X DP 2)







**LAMPIRAN K. SURAT BUKTI PENELITIAN**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2  
JEMBER**  
Jl. Tawangmangu No. 59 Telp. Faks. (0331) 337930, 331376  
Website : [www.smkn2jember.sch.id](http://www.smkn2jember.sch.id), E-mail : [smkn2jember@yahoo.com](mailto:smkn2jember@yahoo.com)  
J E M B E R - 68126

---

**SURAT KETERANGAN**  
No. 070/093/101.6.5.20/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMKN 2 Jember menerangkan bahwa :

a. Nama	: ADDINA FATIKHA ZAHRA
b. NIM	: 150210102063
c. Program Studi	: Pendidikan Fisika
d. Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan
e. Jurusan	: Pendidikan MIPA
f. Perguruan Tinggi	: Universitas Jember

Telah melaksanakan penelitian tentang Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *Scientific Explanation* Pokok Bahasan Rangkaian Arus Searah terhadap Kemampuan *Scientific Explanation* siswa SMK.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 21 Pebruari 2019  
Kepala Sekolah



IM SA'RUNI, S.Pd., MMPd  
NIP. 19600815 199402 1 002

