

Lembar kerja peserta didik berbasis *Livewire* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMK

Rizki Noor Prasetyono^{1*}, Rito Cipta Sigitta Hariyono²

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Peradaban, Brebes, Indonesia

*Corresponding author email: rizkinoorupb@peradaban.ac.id

Artikel info

Received : 21 March 2020

Revised : 04 April 2020

Accepted : 05 April 2020

Kata kunci:

Lembar kerja peserta didik

Livewire

Berpikir kritis

Listrik dinamis

ABSTRAK

Keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman nyata pada materi listrik dinamis masih rendah. Pembelajaran yang berorientasi pada kegiatan praktikum yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah masih belum diintegrasikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Padahal, LKPD dalam kurikulum 2013 harus mampu membuat siswa memiliki konsep berpikir ilmiah, kreatif, dan kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD berbantuan *livewire* dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMK materi listrik dinamis. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen semu pretest-posttest control group design. Pengambilan sampel melalui teknik purposive non random sampling. Hipotesis diuji menggunakan uji t sampel independen. Hasil analisis dapat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan LKPD berbasis *livewire* dengan tidak menggunakan LKPD. Peserta didik menjadi lebih aktif dalam mengemukakan pendapat dan mudah dalam memahami materi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *livewire* ini efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMK pada materi listrik dinamis.

ABSTRACT

Keywords:

Student worksheet

Livewire

Critical thinking

Liveware based Student Worksheet in Increasing High School Critical Thinking Skill. Student involvement in learning which can provide real experience in electrodynamic topics is still low. Learning-oriented practical activities that can improve critical thinking skills and problem solving has not integrated into the student worksheet. In fact, student worksheet in the 2013 curriculum must make students have the concept of thinking scientifically, creatively, and critically. This study aims to determine the effect of the use of livewire-assisted student worksheet in improving the critical thinking skills of vocational students in dynamic electric material. This research is a quasi-experimental quantitative research pretest-posttest control group design. Sampling through purposive non-random sampling technique was used. The hypothesis was tested using independent sample t-test. The results of the analysis showed that there are differences in the critical thinking ability of students which is has used livewire-based student worksheet by not using student worksheet. Students become more active in expressing opinions and easy to understand the topics. Thus, it can be concluded that this livewire-based student worksheet is effective to be used to improve the critical thinking skills of vocational students on electrodynamic topics.



<https://doi.org/10.31331/jipva.v4i1.1111>

How to Cite: Prasetyono, R.N., & Hariyono, R.C.S. (2019). Lembar kerja peserta didik berbasis *Livewire* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMK. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(1), 39-49. doi: <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i1.1111>



PENDAHULUAN

Pemberlakuan kurikulum 2013 mempengaruhi perubahan kurikulum di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Mata pelajaran Fisika di SMK mengalami adaptasi dalam penerapan kurikulum 2013 sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 60 tahun 2014 tentang kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan dan Madrasah Aliyah Kejuruan. Diturunkan dalam Peraturan Direktur Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah No. 07 tentang spektrum keahlian sekolah, dimana mata pelajaran dikelompokkan yaitu, (1) mata pelajaran umum kelompok A didalamnya terdapat muatan nasional, (2) mata pelajaran umum kelompok B terdapat muatan kewilayahan, dan (3) mata pelajaran peminatan kejuruan kelompok C berisi muatan peminatan kejuruan. Pada peraturan tersebut mata pelajaran fisika dalam mata pelajaran kelompok C yang berisi muatan peminatan kejuruan pada dasar bidang keahlian. Hal ini menunjukkan bahwa fisika ditempatkan pada mata pelajaran dasar yang harus dimiliki siswa SMK.

Hasil observasi dalam pembelajaran, siswa SMK Karya Bhakti Brebes memberikan respons yang kurang dalam pembelajaran fisika. Hal tersebut disebabkan siswa tidak mengetahui bahwa mata pelajaran fisika merupakan dasar bidang keahlian yang diperlukan oleh siswa agar dapat memahami mata pelajaran selanjutnya dengan baik. Kondisi lainya yaitu siswa tidak berpartisipasi aktif dan lebih memilih mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru. Rendahnya peran aktif siswa dalam pembelajaran dapat menghambat kemampuan berpikir dalam memecahkan permasalahan fisika. Menurut Misbah, Dewantara, Hasan, & Annur, (2018) dan Samsul, (2019) fisika memiliki pengetahuan secara fisis dari kejadian alam yang ada kemudian diabstraksikan melalui matematis. Konsep berpikir dalam pembelajaran fisika tidak bisa secara instan terbentuk dalam memahami materi. Butuh proses berpikir kritis untuk memahami dan mengaplikasikan pembelajaran fisika.

Berpikir kritis bisa membentuk karakter siswa dalam setiap pembelajaran. Subekti & Suparman, (2019) menjelaskan berpikir kritis terbentuk dari proses terbuka dalam berpikir, aktif dalam kegiatan, menganalisis informasi melalui penyelidikan, mengevaluasi dan menjelaskan hasil dengan benar. Kemampuan berpikir kritis menjadi suatu keharusan di era digitalisasi dan abad 21 (Mahardini, Khaerunisa, Wijayanti, & Salimi, 2018); (Kusumoto, 2018). Tidak hanya dalam pembelajaran, siswa juga bisa mengaplikasikan kemampuan berpikir kritis ini dalam menganalisis informasi di internet maupun media sosial, mengingat informasi di dunia maya memerlukan klarifikasi kebenarannya. Tahapan dalam berpikir kritis bisa membuat siswa mampu memecahkan masalah yang rumit. Konsep pengetahuan yang terbentuk dalam pembelajaran Fisika memerlukan pemecahan masalah dalam penerapannya.

Listrik dinamis merupakan materi fisika yang mempelajari arus listrik yang mengalir pada rangkaian listrik tertutup. Permasalahan yang dihadapi siswa SMK Karya Bhakti yaitu penjelasan materi pelajaran hanya menggunakan abstraksi dan teoritis sehingga perlu waktu untuk memahami. Seperti pada materi hukum ohm, memerlukan pemahaman konsep resistor sebagai penghambat arus listrik, pada saat perhitungan hukum 1 kirchhof mengenai percabangan arus, peserta didik harus mengerti ada pembagian arus dan untuk hukum ke 2 kirchhof peserta didik akan lebih memahami jika melakukan simulasi rangkaian satu atau dua *loop*. Ditambah dengan adanya tuntutan pelajaran yang lain membuat siswa menjadi malas mengulang lagi dalam belajar.

Upaya untuk membuat siswa lebih memahami materi listrik dinamis memerlukan langkah menemukan atau mengetahui secara nyata proses kejadiannya. Seperti pada penelitian Wibowo, (2018) dan Mahtari, Wati, Hartini, Misbah, & Dewantara, (2020) alat peraga/praktikum maupun simulasi yang bisa menunjukkan konsep, teori, maupun hukum mampu mendukung dalam pembelajaran fisika untuk mengurangi kesulitan belajar. Simulasi yang bisa digunakan dalam menyampaikan materi listrik dinamis salah satunya *livewire*, yang berisi komponen listrik yang bisa dirangkai dan disimulasikan rangkaian listriknya. Aplikasi *livewire* merupakan aplikasi laboratorium virtual yang berisi komponen listrik seperti komponen pasif (resistor, kapasitor, dan induktor), semikonduktor (dioda dan transistor), komponen gerbang logika, IC (*Integrated Circuit*), komponen pengukuran, *input* dan *output*. Komponen tersebut berupa simbol yang bisa dirangkai dan disimulasikan. Skema rangkaian yang dibuat dalam lembar kerja *livewire* disimulasikan untuk melihat apakah rangkaian berhasil atau tidak. Melalui *livewire* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi komponen listrik dan rangkaiannya tanpa khawatir terjadi kesalahan seperti pada praktikum nyata (Prasetyono & Hariyono, 2019; Supriyati & Rustana, 2019).

Tujuan pembelajaran materi listrik dinamis bisa tercapai dengan cara membangkitkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian yang dilakukan Muchsinin & Handhika, (2018) mendapatkan hasil yang sesuai dengan perkembangan IPTEKS dan kurikulum 2013 dalam fisika dibutuhkan bahan ajar yang bisa memberikan peranan dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan format baru dari Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam kurikulum 2013 dengan membuat siswa mampu memiliki konsep berpikir ilmiah, kreatif, dan kritis. LKPD merupakan bagian dari bahan ajar untuk peserta didik yang mengandung materi ringkasan, petunjuk praktikum dan tugas pembelajaran (Zikri & Ta'ali, 2020); (Zulfa, Supriyati, & Rustana, 2019). Nurhasanah, Nawawi, & Susanti, (2019) juga menyebutkan dalam penelitiannya pengembangan LKPD yang melalui bantuan praktikum dan menerapkan pendekatan saintifik mampu membuat siswa aktif dalam belajar. Senada dengan hasil penelitian Julian & Suparman, (2019) menunjukkan bahwa dibutuhkan media pembelajaran berupa elektronik lembar kerja peserta didik untuk guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Didukung dengan data penelitian Sholihah & Mitarlis, (2020) pengembangan lembar kerja peserta didik memberikan dampak yang positif dalam kemampuan literasi sains dari siswa. Penelitian Muthoharoh, Kirna, & Indrawati, (2017) juga menyebutkan bahwa lembar kerja peserta didik dalam penerapannya mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Posisi penelitian yaitu menerapkan LKPD berbasis simulasi di aplikasi *livewire* berbeda dengan penelitian sebelumnya hanya menggunakan LKPD saja ataupun berbasis simulasi dengan media yang lain.

Latar belakang yang sudah dijabarkan menunjukkan tujuan dari penelitian untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan *livewire* dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMK Karya Bhakti materi listrik dinamis.

METODE

Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *livewire* untuk meningkatkan berpikir kritis dengan penelitian kuantitatif eksperimen semu dengan desain *Control-Group pretest-posttest*, sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Desain penelitian *control-group pretest-posttest design*

Group	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	E ₁	X ₁	E ₂
Kontrol	K ₁	X ₂	K ₂

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian yaitu seluruh siswa kelas X SMK Karya Bhakti Kabupaten Brebes. Proses pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive non random sampling*, pengambilan sampel ditunjukkan dengan kondisi kognitif awal kelompok/kelas yang memiliki kemiripan relatif sama. Langkah untuk mengetahui kondisi tersebut diambil dari nilai rata-rata Ujian Tengah Semester (UTS) dari tiap kelas yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

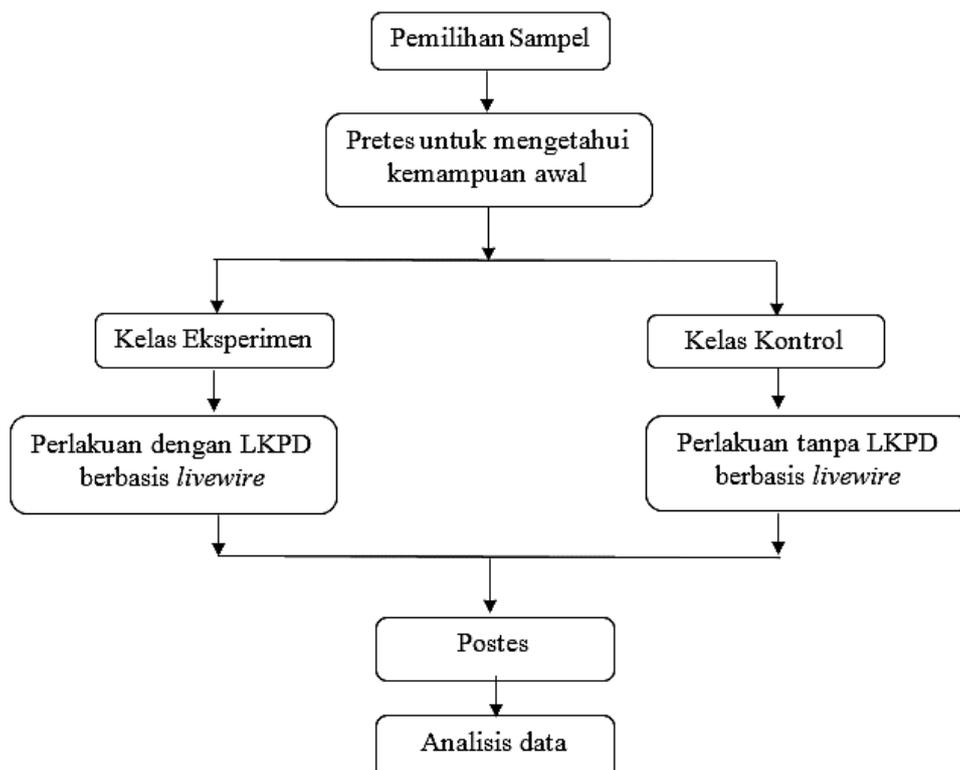
Tabel 2. Data sampel yang akan digunakan

No.	Kelas	Nilai Rata-Rata	Jumlah Siswa
1	X-RPL 1	71,22	30
2	X-RPL 2	71,46	30
3	X-RPL 3	69,56	32

Berdasarkan Tabel 2 dilakukan pengambilan sampel yaitu kelas X Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) 1 sebagai kelas kontrol, X Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) 2 sebagai kelas eksperimen. Pengambilan sampel tersebut sesuai dengan pertimbangan yaitu dengan nilai rata-rata yang hampir sama.

Prosedur Penelitian

Proses yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1. Alur pelaksanaan penelitian

Sesuai dengan Gambar 1 alur pelaksanaan penelitian berawal dari pemilihan sampel penelitian yaitu untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap selanjutnya dilakukan pengambilan data pretes sebelum diberikan perlakuan pada kelas tersebut. Tahap setelahnya dilakukan perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis *livewire* untuk kelas eksperimen, dan pembelajaran dengan metode konvensional yaitu ceramah pada kelas kontrol. Setelah diberikan perlakuan, dilakukan pengambilan data postes pada masing-masing kelas dan menganalisis data yang sudah diambil tersebut.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Instrumen untuk pengambilan data pretes dan postes dengan menggunakan soal tes pilihan ganda. Soal untuk mengukur keterampilan berpikir kritis berjumlah 30 butir yang kemudian diuji cobakan pada kelas selain kelas yang dijadikan sebagai sampel.

Analisis instrumen soal dilakukan dengan analisis butir soal meliputi validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Analisis butir soal dilakukan dengan bantuan program analisis statistic SPSS 20.0. Validitas soal dilakukan dengan *Corralate Bivariate* dengan nilai $p\text{-sig} < 0,05$ maka butir soal dikatakan valid. Reliabilitas butir soal melalui perhitungan *cronbach's alpha* dengan pembanding rentang 0,8-1,0 sangat reliabel; rentang 0,6-0,7 reliabel; rentang 0,4-0,5 cukup reliabel; dan rentang 0,2-0 tidak reliable. Analisis tingkat kesukaran diambil dari perhitungan mean *analyse Frequencies* dan dikonsultasikan dengan kategori 0,00 – 0,20 soal sukar, 0,21 – 0,70 kategori soal sedang dan 0,70 – 1,00 untuk kategori soal rendah. Tahapan selanjutnya untuk analisis daya pembeda menggunakan nilai *pearson correlation* pada uji validitas yang ditafsirkan soal baik pada rentang 0,40 – 1,00; soal diterima pada rentang 0,30 – 0,39; soal perbaiki/diubah pada rentang 0,20 – 0,29; dan soal ditolak pada rentang 0,00 – 0,19 (Sugiyono, 2017).

Analisis prasyarat dilakukan dengan menggunakan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data berdistribusi normal. Uji yang digunakan yaitu *Kolmogroff-smirvov* dalam program SPSS melalui hipotesis jika $p\text{-sig.} > 0,05$ maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji Homogenitas dengan menggunakan uji *Levene* dengan membandingkan $p\text{-sig.}$ lebih besar 0,05 ($p\text{-sig.} > 0,05$) maka data homogeny yang artinya data berangkat dari kemampuan yang sama (Sugiyono, 2017).

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dilakukan analisis gain ternormalisasi, dengan kriteria peningkatan tinggi maka nilai gain ternormalisasi ($Ng \geq 0,7$), kriteria peningkatan sedang gain ternormalisasi ($0,7 > Ng \geq 0,3$), dan kriteria peningkatan rendah nilai gain ternormalisasi ($Ng < 0,3$). Menurut Hake dalam Yaumi, et al (2019) perhitungan N gain dengan menggunakan rumus 1. berikut:

$$Ngain = \frac{Skor\ posttes - skor\ pretes}{skor\ maksimum - skor\ pretes} \quad (1)$$

Analisis data uji hipotesis digunakan dengan menggunakan Uji T melalui program SPSS. Uji T yang digunakan yaitu uji t sampel independen (*Independent Sample t-tes*) dengan taraf signifikansi 0,05%. Pengujian hipotesis dengan Uji T dengan menggunakan program SPSS. Jika $p\text{-value} .sig$ yang dihasilkan lebih kecil dari derajat kebebasan 5% ($.sig < 0,05$) maka H_0 ditolak. Begitu sebaliknya jika $p\text{-Value} .Sig$ lebih besar dari 5% ($.sig > 0,05$) maka H_0 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui penggunaan LKPD berbasis *livewire* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMK dengan metode penelitian eksperimen. Tahapan yang dilakukan yaitu dengan cara pemilihan sampel kemudian menguji cobakan instrumen tes. Hasil uji coba instrumen tes kemudian dianalisis melalui SPSS 20.0 didapatkan sesuai dengan tabel 3, tabel 4, dan tabel 5 untuk mengetahui validitas butir soal, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Tidak semua instrumen butir soal dapat digunakan, karena untuk dapat digunakan butir soal selain valid juga harus reliabel, serta memiliki tingkat kesukaran dan daya beda yang memenuhi kriteria.

Tabel 3. Hasil analisis validitas

No.	Kriteria	No Butir	Jumlah
1	Valid	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30	25
2	Tidak Valid	5, 14, 18, 20, 29	5
Jumlah			30

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat dilihat butir soal yang tidak valid atau drop ada 5 yaitu nomor 5, 14, 18, 20 dan 29 yang artinya kelima soal tersebut tidak akan dipakai untuk instrumen. Dari 30 butir soal terdapat 25 butir soal yang valid dan dapat digunakan.

Tabel 4. Hasil analisis tingkat kesukaran

No.	Tingkat kesukaran	No Butir	Jumlah
1	Mudah	3, 7, 18, 26, 30	5
2	Sedang	1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 28	20
3	Sukar	8, 9, 20, 22, 29	5
Jumlah			30

Dari Tabel 4 terlihat komposisi tingkat kesukaran soal dari hasil analisis data di atas terdapat lima soal termasuk kategori sukar, lima soal kategori mudah, dan dua puluh soal kategori sedang. Penyebaran tingkat kesukaran cukup baik karena untuk kriteria mudah, sedang, dan sukar telah terwakili oleh beberapa butir soal.

Tabel 5. Hasil analisis daya pembeda

No.	Daya pembeda	No Butir	Jumlah
1	Baik	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30	26
2	Ditolak	14, 18, 20, 29	4
Jumlah			30

Berdasarkan analisis daya pembeda dari 30 butir soal sesuai dengan Tabel 5, diperoleh 26 butir soal dalam dalam kategori baik dan sisanya ada 4 soal yang ditolak yaitu butir soal

14, 18, 20, dan 29. Setelah dilakukan analisis validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, selanjutnya dilakukan analisis realibilitas yang diperoleh hasil sesuai dengan Tabel 6.

Tabel 6. Analisis realibilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
0,786	30

Berdasarkan hasil analisis realibilitas sesuai dengan Tabel 6 menunjukkan nilai 0,786 bahwa data pada rentang 0,6-0,7 yaitu kategori reliabel. Berdasarkan analisis butir soal terhadap validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda didapatkan 25 soal yang bisa digunakan dalam pengambilan data yaitu no butir soal 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, dan 30.

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas dari data pretes dan pos tes. Uji normalitas yang dilakukan dengan SPSS 20.0 didapatkan hasil sesuai dengan Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Uji normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretes	0,137	30	0,080	0,845	30	0,056
Postes	0,145	30	0,213	0,784	30	0,120

Uji normalitas melalui uji Kolmogorov-Smirnov sesuai dengan Tabel 7 didapatkan untuk data pretes p-Value .Sig 0,09 dan untuk data postes p-Value. Sig 0,213 jika dibandingkan dengan taraf kesalahan 0,05 maka lebih besar. Maka dapat disimpulkan bahwa data postes dan pretes memiliki data yang berdistribusi normal. Sesudah data dinyatakan berdistribusi normal maka dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data memiliki varians yang sama. Data homogenitas ditampilkan sesuai dengan Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Uji homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretes	1,890	7	18	0,485
Postes	1,783	7	18	0,508

Berdasarkan Tabel 8, analisis homogenitas yang didapatkan dari pretes yaitu menunjukkan nilai p-Value .Sig 0,485 dan postes p-Value .Sig 0,508. Apabila data dikonsultasikan dengan taraf signifikansi 0,05 maka data pretes dan postes menunjukkan taraf signifikansi yang lebih besar maka data dinyatakan homogen. Hasil uji prasyarat didapatkan data ternormalisasi dan homogen kemudian dilakukan uji untuk membuktikan hipotesis dengan menggunakan uji-t sampel independen pada kedua kelompok ditinjau dari kemampuan berpikir kritis. Data uji-t sampel independen didapatkan sesuai dengan Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Independent samples test

		t-test for Equality of Means							
		T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper
Pretest- Posttest	Equal variances assumed	2,330	52	0,021	6,435	2,762	0,900	11,970	
	Equal variances not assumed	2,335	55,670	0,031	6,435	2,756	0,911	11,958	

Berdasarkan Tabel 9 didapatkan bahwa nilai p-Value Sig. (2-tailed) pada (*df*) 52 adalah 0,021 jika dibandingkan dengan derajat kebebasan 0,05 maka nilainya lebih kecil (Sig.<0,05). Dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima atau ada perbedaan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *livewire* dengan tanpa menggunakan LKPD. Didukung dengan perhitungan *Ngain* dari kelas eksperimen yaitu 0,79 termasuk dalam kriteria *Ngain* tinggi ($Ng \geq 0,7$), yang artinya pada kelas eksperimen terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dari penggunaan LKPD berbasis *livewire*.

Hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan melalui pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *livewire*. Namun yang menjadi permasalahan adalah tingkat analisis peserta didik terhadap permasalahan masih tergolong rendah. Permasalahan ini berasal dari kondisi peserta didik yang pasif dalam pembelajaran sehingga pemrosesan pengetahuan terkendala. Hakikatnya terdapat kemampuan berpikir yang dapat menumbuhkan suatu kecerdasan untuk memproses pengetahuan. Kemampuan berpikir tersebut antara lain berpikir kritis, kreatif, analisis, dan organisir otak. Berpikir kritis merupakan proses berpikir dengan alasan dan bersifat reflektif yang berasaskan pengambilan keputusan terhadap sesuatu yang dilakukan (Prasetyono & Trisnawati, 2018; (Hanim Rahmat, Aripin, Maizura Lin, Whanchit, & Khairuddin, 2020). Muhibbuddin, Ilya, & Samya, (2019) mengklasifikasikan berpikir kritis menjadi 3 yaitu: 1) mampu memahami pendapat orang lain, 2) mampu mengevaluasi pendapat orang lain secara kritis, 3) mampu mengembangkan dan mempertahankan pendapat tersebut. Menurut Din, (2020) berpikir kritis memuat kemampuan dasar, pengetahuan dasar, kemauan bertanya, dan refleksi diri. Peserta didik dikatakan mempunyai kemampuan berpikir kritis tidak hanya memiliki kemampuan dasar untuk berpikir kritis, akan tetapi mempunyai kemauan menggunakannya dan mampu menerapkannya untuk landasan mengevaluasi.

Pembelajaran pada kelas eksperimen dalam penelitian ini sudah sesuai dengan prasyarat yang ditentukan. Hal tersebut terlihat dari keaktifan peserta didik mengerjakan LKPD berbasis *livewire*. Peserta didik mengerjakan LKPD berbasis *livewire* secara individu kemudian selanjutnya secara berkelompok. Pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *livewire* ini selain menyajikan konten yang bermuatan berpikir kritis juga menyajikan soal bermuatan berpikir kritis. Al-Mahrooqi & Denman, (2020) melakukan penelitian dan menjelaskan soal berpikir kritis merupakan bentuk soal yang mengaitkan proses menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi konsep. Soal berpikir kritis yang dibuat, dapat meningkatkan

berpikir analisis atau logis dengan cara melatinya secara terus menerus (Hasnunidah, Susilo, Irawati, & Suwono, 2020; (Amini, Maimunah, & Roza, 2019). Adapun soal-soal latihan tersebut bermuatan tentang penentuan keputusan, identifikasi suatu asumsi, rumusan permasalahan, penentuan bias terhadap perbedaan sudut pandang, ungkapan dari penyebab peristiwa, pemilihan alasan pengambilan keputusan. Soal berpikir kritis tersebut dirumuskan dengan cara mengintegrasikan indikator berpikir kritis dengan konsep dan keterampilan sains (Rauscher & Badenhorst, 2020). Sebagai efeknya pencapaian hasil belajar peserta didik dapat diukur.

Melalui soal-soal yang termuat dalam LKPD berbasis *livewire*, secara umum peserta didik sudah dapat memahami konsep listrik dinamis. Saat mengerjakan LKPD berbasis *livewire*, peserta didik terlihat berani untuk mengemukakan pendapat di dalam diskusi kelompoknya. Satu sama lain antusias untuk bertanya, memberi penjelasan, dan memperlihatkan hasil pekerjaannya. Penarikan kesimpulan dilakukan pada akhir pertemuan. Hal ini juga diungkapkan oleh Fajriyanti, Ernawati, & Sujatmika, (2018) dalam penelitiannya mengenai pengembangan lembar kerja peserta didik secara riil memberikan kebebasan melatih kemandirian dan mengaktifkan potensinya sehingga pembelajaran lebih interaktif dan komunikatif. Pertemuan ditutup dengan diskusi semua kelompok untuk menyimpulkan permasalahan atau konsep dalam materi listrik dinamis. Berdasarkan hasil kerja kelompok, guru dapat melakukan evaluasi terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Solihah & Sulistyani, (2018) menjelaskan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan peserta didik yang dapat dibentuk menggunakan serangkaian latihan dan pembiasaan yang berkelanjutan serta konsisten. Pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *livewire* ini sangat cocok digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMK pada materi listrik dinamis. Dampak pengiring dari peningkatan berpikir kritis peserta didik antara lain peserta didik dapat secara mandiri berdiskusi dengan sesama teman maupun dengan guru. Kemampuan berpikir kritis ini secara tidak langsung dapat membantu guru dalam pembelajaran yaitu peserta didik dapat berpendapat dengan baik. Selain dampak positif di dalam pembelajaran, kemampuan berpikir kritis juga memiliki dampak positif dalam kehidupan peserta didik. Di dalam kehidupan, kemampuan berpikir kritis dapat membantu peserta didik dalam mengambil keputusan. Kemampuan berpikir kritis akan membantu peserta didik agar tidak keliru dalam memutuskan sesuatu yang penting di dalam kehidupannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat melalui pembelajaran menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dengan bantuan *livewire* sebagai media simulasi. Dengan pembuktian hipotesis bahwa dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti ada perbedaan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *livewire* dengan tanpa menggunakan LKPD. Dan hasil perhitungan *Ngain* dari kelas eksperimen yaitu 0,79 termasuk dalam kriteria *Ngain* tinggi ($Ng \geq 0,7$), yang artinya pada kelas eksperimen terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dari penggunaan LKPD berbasis *livewire*. Pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *livewire* ini sangat cocok

digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMK pada materi listrik dinamis.

Saran

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan dalam penerapannya sehingga untuk penelitian selanjutnya agar dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk LKPD yang berbasis internet/ media digital. Atau bisa melakukan penerapan LKPD dengan variasi bantuan media dan model belajar yang inovatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mahrooqi, R., & Denman, C. J. (2020). Assessing students' critical thinking skills in the humanities and sciences colleges of a middle eastern university. *International Journal of Instruction*, 13(1), 783–796. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13150a>
- Amini, N. U., Maimunah, M., & Roza, Y. (2019). Analysis students' critical thinking skills in solving problems in terms of cognitive style. *Matematika Dan Pembelajaran*, 7(2), 51–69. <https://doi.org/10.33477/mp.v7i2.1157>
- Din, M. (2020). Evaluating university students' critical thinking ability as reflected in their critical reading skill: A study at bachelor level in Pakistan. *Thinking Skills and Creativity*, 35(September 2019), 100627. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100627>
- Fajriyanti, Z. D., Ernawati, T., & Sujatmika, S. (2018). Pengembangan LKS berbasis project based learning untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 149. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.691>
- Hanim Rahmat, N., Aripin, N., Maizura Lin, N., Whanchit, W., & Khairuddin, Z. (2020). Exploring the connection between critical thinking skills and academic writing. *International Journal of Asian Social Science*, 10(2), 118–128. <https://doi.org/10.18488/journal.1.2020.102.118.128>
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M., & Suwono, H. (2020). The contribution of argumentation and critical thinking skills on students' concept understanding in different learning models. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 17(1). Retrieved from <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol17/iss1/6/>
- Julian, R., & Suparman. (2019). Analisis kebutuhan E-LKPD untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah. *PROCEEDINGS OF THE 1st STEEM 2019*, 1(1), 238–243.
- Kusumoto, Y. (2018). Enhancing critical thinking through active learning. *Language Learning in Higher Education*, 8(1), 45–63. <https://doi.org/10.1515/cercles-2018-0003>
- Mahardini, T., Khaerunisa, F., Wijayanti, I. W., & Salimi, M. (2018). Research based learning (RBL) to improve critical thinking skills. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHes): Conference Series*, 1(2), 466–473. <https://doi.org/10.20961/shes.v1i2.26816>
- Mahtari, S., Wati, M., Hartini, S., Misbah, M., & Dewantara, D. (2020). The effectiveness of the student worksheet with PhET simulation used scaffolding question prompt. *Journal of Physics: Conference Series*, 1422(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012010>
- Misbah, Dewantara, D., Hasan, S. M., & Annur, S. (2018). The development of student worksheet by using guided inquiry learning model to train student's scientific attitude. *Unnes Science Education Journal*, 7(1), 19–26. <https://doi.org/10.15294/usej.v7i1.15799>
- Muchsinin, S., & Handhika, J. (2018). Analisis kebutuhan bahan ajar fisika di SMKN 1 Wonoasri. In *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)* (pp. 62–64). Retrieved from <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNPF/article/view/699>

- Muhibbuddin, Ilya, S., & Samya, C. E. P. (2019). Improving critical thinking skill and scientific behavior through the implementation of predict observe explain learning model. *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education*, 5(15), 337–342. <https://doi.org/10.18768/ijaedu.593881>
- Muthoharoh, M., Kirna, I. M., & Indrawati, G. A. (2017). Penerapan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis multimedia untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 13–22. <https://doi.org/10.23887/jpk.v1i1.12805>
- Nurhasanah, N., Nawawi, E., & Susanti, R. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis pendekatan saintifik dalam praktikum biokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 9(1), 61–80. <https://doi.org/10.36706/jip.v9i1.16>
- Prasetyono, R. N., & Hariyono, R. C. S. (2019). Pengaruh flipbook gerbang logika dengan menggunakan livewire terhadap kemampuan berpikir logis mahasiswa teknik informatika. *Journal of Informatic Education*, 2(2), 50–62. <https://doi.org/10.31331/joined.v2i2.927>
- Prasetyono, R. N., & Trisnawati, E. (2018). Pengaruh pembelajaran IPA berbasis empat pilar pendidikan terhadap kemampuan berpikir kritis. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 162–173. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.679>
- Rauscher, W., & Badenhorst, H. (2020). Thinking critically about critical thinking dispositions in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09564-3>
- Samsul, B. (2019). PENGGUNAAN MULTIPLEREPRESETASI DAN ARGUMETASI ILMIAH DALAM PEMBELAJARAN FISIKA. *Serambi Ilmu*, 13(1), 46–50. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32672/si.v13i1.1043>
- Sholihah, F. R., & Mitarlis. (2020). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berorientasi literasi sains pada materi hidrolisis garam kelas XI SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*, 9(1), 21–25. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/32070>
- Solihah, M., & Sulistyani, A. (2018). The use of problem based learning to improve elementary school students' critical thinking Skills. In *Proceedings of the 1st International Conference on Science and Technology for an Internet of Things*. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2018.2282161>
- Subekti, M. A. S., & Suparman. (2019). Analisis kebutuhan E-LKPD untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran discovery learning. In *Proceedings of the Steem 2019* (Vol. 1, pp. 185–192). Retrieved from <http://seminar.uad.ac.id/index.php/STEEEM/article/view/2870>
- Sugiyono. (2017). *Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Evaluasi*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyati, Y., & Rustana, C. E. (2019). BERBASIS INKUIRI TERBIMBING DENGAN MENGGUNAKAN SIMULASI VIRTUAL DARI APLIKASI LIVEWIRE PADA MATERI ARUS SEARAH (DC) UNTUK SMA KELAS XII. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2019* (Vol. VIII, pp. 239–246). Jakarta. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/03.SNF2019>
- Wibowo, H. A. C. (2018). Rancang bangun simulasi komputer untuk pembelajaran fisika pada topik selektor kecepatan dengan metode numerik euler. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 141–148. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.684>
- Yaumi, M. R., Sutopo, S., & Parno, P. (2019). Pembelajaran fisika menggunakan pemodelan untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi hukum newton gravitasi dan

hukum kepler. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 7(1), 21–27.
<https://doi.org/10.23971/eds.v7i1.1001>

Zikri, A., & Ta'ali. (2020). Pengembangan LKPD pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 1 Bukittinggi. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(2), 132–137.

Zulfa, A., Supriyati, Y., & Rustana, C. E. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berbasis inkuiri terbimbing dengan menggunakan simulasi virtual dari aplikasi livewire pada materi arus searah (DC) untuk SMA Kelas XII. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2019* (Vol. VIII, pp. 239–246).
<https://doi.org/10.21009/03.SNF2019>

PROFIL SINGKAT

Rizki Noor Prasetyono lahir di Brebes pada tanggal 11 Juli 1991; menempuh kuliah strata 1 di IKIP PGRI Semarang program studi pendidikan fisika lulus tahun 2012 kemudian melanjutkan gelar master (S2) di Universitas Negeri Semarang program studi pendidikan IPA konsentrasi pendidikan fisika lulus tahun 2016. Sekarang bekerja di Universitas Peradaban Bumiayu sebagai dosen Fakultas Sains dan Teknologi program studi Teknik Elektro.

Rito Cipta Sigitta Hariyono, lahir di Brebes tanggal 19 Desember 1983; bekerja sebagai dosen di program studi teknik informatika Universitas Peradaban Bumiayu. Pendidikan Strata 1 (S1) di tempuh di STMIK YMI Tegal dan gelar master (S2) di Universitas Dian Nuswantoro.