

Vol x, No (xxxx) h.xxx-xxx

<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/EduChem>



*Received* :

*Revised* :

*Accepted* :

---

**PENGEMBANGAN ELEKTRONIK LEMBAR KERJA  
PESERTA DIDIK BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*  
PADA MATERI BENTUK MOLEKUL**

**Ulfa Sapriyanti<sup>1</sup>, Husna Amalya Melati<sup>1</sup>, Lukman Hadi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

Email: [ulfasapriyanti@gmail.com](mailto:ulfasapriyanti@gmail.com)

DOI: [xxxxxxx/educhem.xxxxx.xxxxx](https://doi.org/xxxxxxx/educhem.xxxxx.xxxxx)

***Abstract***

*The aims of this research were to determine the feasibility of Development Electronic Worksheet (e-worksheet) based on Project Based Learning on geometry molecule by the results of expert judgments and student responses on the results of field trials. The form of this research is research and development (R&D) which adopts Kemp's development model. The subject of this research was Electronic Worksheet (e-worksheet) based on Project Based Learning on geometry molecule which was tested at 27 students of SMAN 10 Pontianak. The instruments of data collections were the feasibility questionnaire and student response questionnaire. The results of data processing showed that the e-worksheet that developed was suitable for use in learning in terms of the percentage of content material, presentment, linguistic, and media respectively 96.6%; 96.8%; 90.2% and 86.1%. The result percentage of the calculation student questionnaire responses to the material aspects was 83.33%, 79.31% to linguistic aspects and graphical aspects was 89.50%. Based on the average of the three aspects of student responses, it was found that the percentage of e-worksheet based on Project Based Learning on geometry molecule subject was 84.04%, which was included in the very high category.*

**Keywords:** *Electronic Worksheet for Students, Project Based Learning, Geometry molecule*

Dalam kegiatan belajar mengajar terdapat pengajar dan pembelajar. Hal tersebut dapat menjadikan kegiatan belajar sebagai serangkaian proses komunikasi, karena pada kegiatan tersebut terdapat penyampaian pesan dari pengirim pesan yakni pengajar menggunakan media tertentu kepada penerima pesan yakni pembelajar (Sadiman dkk, 2012). Penggunaan media sebagai bahan bantu pada proses belajar dapat menjadikan kegiatan tersebut berjalan lebih baik sebagai proses komunikasi. Namun media yang akan dijadikan sebagai bahan pembelajaran harus sejalan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, memperhatikan karakteristik peserta didik, selaras dengan pokok bahasan yang akan disampaikan serta ketersediaan sarana pendukung lainnya. Tak terkecuali pada mata pelajaran kimia. Salah satu tujuan pembelajaran kimia adalah terbentuknya kemampuan peserta didik dalam mengerti konsep, teori, hukum, prinsip dan saling berkesinambungnya serta pengaplikasiannya untuk mengatasi permasalahan yang ada pada kehidupan sehari-hari (Mulyasa, 2006). Bentuk molekul adalah salah satu materi yang dipelajari pada mata pelajaran kimia yang bersinggungan dalam hal ini. Bentuk molekul adalah materi kimia dengan karakter yang abstrak sehingga peserta didik sering kesulitan untuk memvisualisasikannya. Dalam mempelajari materi ini, peserta didik juga harus memahami konsep-konsep dasar terlebih dahulu antara lain struktur lewis, konfigurasi elektron, pasangan elektron ikatan, dan pasangan elektron bebas sebelum mencari bentuk suatu molekul (Hanum, 2015).

Materi bentuk molekul adalah salah satu materi yang dianggap susah oleh peserta didik. Hal ini diketahui dari proses observasi dengan cara mewawancarai guru kimia kelas X di SMA Negeri 10 Pontianak pada tanggal 14 Januari 2019, yang mengatakan bahwa materi bentuk molekul adalah salah satu materi kimia yang susah dimengerti oleh peserta didik. Kesulitan pada materi ini disebabkan karena jika peserta didik tidak hafal rumus bentuk molekul, maka peserta didik tidak akan bisa menentukan suatu bentuk molekul. Kesulitan dalam materi ini juga diperlihatkan dengan ketidaktercapaian kompetensi dasar pada materi bentuk molekul yang dibuktikan dengan rendahnya ketuntasan ulangan harian yang diperoleh peserta didik kelas X IPA 1, 2, dan 3. Kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi bentuk molekul juga selaras dengan hasil analisis yang dilakukan oleh Hardhy (2015). Pada hasil analisisnya, ditunjukkan bahwa peserta didik kesulitan dalam membedakan antara teori domain elektron dengan teori hibridisasi. Peserta didik tidak dapat memahami konsep dasar dari kedua teori tersebut sehingga kesulitan dalam menentukan bentuk molekul.

Berdasarkan hasil analisa permasalahan tersebut, maka dukungan kreativitas pengajar sangat diperlukan agar tercipta suasana belajar yang nyaman dan mampu membuat peserta didik tertarik serta meningkatnya minat peserta didik untuk belajar khususnya dalam mempelajari materi bentuk molekul yang dianggap sulit. Adapun kriteria yang harus dimiliki oleh pengajar adalah sebagai berikut. Pertama, berperan dalam mengelompokkan peserta didik sesuai dengan kebutuhan saat pembelajaran berlangsung. Kedua, berperan menjadi fasilitator untuk peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Sebagai fasilitator, pengajar harus siap membantu dan membimbing peserta didik saat menemukan kesulitan untuk mengatasi kesulitan tersebut. Ketiga, berperan sebagai motivator agar peserta

didik termotivasi dan untuk belajar. Keempat, berperan sebagai pemberi nilai untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman peserta didik didalam memahami suatu materi. Untuk mengetahui hal tersebut dapat dilakukan dengan memberikan kuis atau ulangan harian kepada peserta didik (Mulyani, 2015).

Peran sebagai motivator berhubungan dengan bagaimana cara untuk membuat peserta didik tertarik untuk belajar. Salah satu cara membuat peserta didik tertarik untuk belajar adalah dengan menggunakan media. Media dapat digunakan karena termasuk sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran (Arsyad, 2008). Bahan ajar merupakan semua bahan yang dipakai oleh pengajar untuk memudahkan penyampaian materi. Penggunaan bahan ajar sangat penting untuk menarik perhatian peserta didik serta membantu menyalurkan rangsangan berpikir kepada peserta didik agar kemampuannya lebih berkembang. Bahan ajar juga bisa menjadi wadah belajar peserta didik untuk mengerti konsep materi karena peserta didik memerlukan konsep materi tersebut dalam mengatasi suatu permasalahan.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran adalah lembar kerja peserta didik (LKPD). Pada LKPD terdapat petunjuk pembelajaran, materi yang akan dipelajari serta tahapan-tahapan pembelajaran yang berguna untuk mengarahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Pengembangan LKPD dapat ditambah dengan suatu model pembelajaran. Pada proses pembelajaran, model pembelajaran mempunyai peran yang sangat penting. Pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dituntut dalam Kurikulum 2013. *Project Based Learning* mengharuskan peserta didik belajar bekerja sama dalam tim dan kolaboratif. Hal tersebut akan memudahkan keterampilan merancang peserta didik berkembang, berorganisasi, negosiasi dan membuat jadwal kerja yang sesuai mengenai segala sesuatu yang harus dikerjakan dengan target yang diberikan (Tursina, 2017). Selain hal tersebut, dalam model pembelajaran *Project Based Learning* peserta didik terjun langsung dalam pengerjaan suatu proyek yang berkaitan dalam pembelajaran, sehingga dapat membuat proses pembelajaran lebih bermakna.

Melalui pengalaman praktik mengajar di SMA Negeri 10 Pontianak yang dilakukan kurang lebih selama 6 bulan, dalam proses pembelajaran kimia media yang digunakan oleh guru adalah bahan ajar cetak. LKPD adalah salah satu bahan ajar cetak yang digunakan dalam proses pembelajaran. Guru menggunakan LKPD yang didapatkan dari perusahaan penerbit buku, yaitu LKPD yang siap pakai serta menggunakan LKPD yang dirancang oleh guru untuk melengkapi perangkat RPP. Selain menggunakan LKPD, bahan ajar lainnya yang digunakan oleh guru adalah bahan ajar cetak yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada umumnya LKPD yang didapatkan dari penerbit buku mempunyai desain yang kurang menarik yang membuat LKPD tersebut terlihat membosankan serta belum mampu mengkonstruksi pemahaman konsep peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara dengan 11 orang peserta didik kelas 10 SMA Negeri 10 Pontianak yang dilakukan pada tanggal 15 Januari 2019 menyatakan bahwa peserta didik hanya memiliki LKPD yang disediakan oleh guru, yaitu LKPD dari penerbit buku. Desain pada LKPD yang kurang menarik dengan warna yang terlalu monoton serta bahasa

yang susah untuk dipahami membuat peserta didik enggan untuk mempelajarinya. Peserta didik ingin mempunyai bahan ajar yang lebih menarik dengan memiliki banyak contoh pengerjaan soal serta praktis dibawa sehingga lebih menarik untuk dipelajari serta penggunaan bahasa yang lebih komunikatif karena penyampaian bahasa secara visual lebih menarik bagi peserta didik.

Secara umum, LKPD tersusun atas lembaran-lembaran yang dikemas berbentuk segi empat yang disebut dengan halaman. Perubahan zaman juga tak terlepas dengan semakin maraknya perkembangan teknologi, tak terkecuali dalam pengemasan LKPD. Kemasan LKPD mulai dibuat ke dalam bentuk digital yang bisa dioperasikan melalui *gadget*. Salah satu permasalahan yang ada yaitu masih belum cukupnya LKPD yang sesuai kualifikasi dengan harga terjangkau untuk digunakan oleh peserta didik. Untuk memecahkan masalah tersebut, maka dibutuhkan LKPD berbentuk elektronik yang sesuai kualifikasi sehingga mudah digunakan dan bisa diperoleh peserta didik.

Pada tahun 2017, hasil survei Asosiasi Penggunaan Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa total pemakai jaringan internet di Indonesia berjumlah 143,26 juta orang yang sama dengan 54,68% dari keseluruhan masyarakat Indonesia. Sekitar 75,50% penetrasi penggunaan internet adalah masyarakat yang berumur 15-18 tahun. Angka ini menunjukkan angka terbesar penggunaan internet berdasarkan kelompok usia. Peserta didik yang menempuh pendidikan Sekolah Menengah Atas memiliki rentang usia 15-18 tahun, hal ini berarti peserta didik juga termasuk dalam pengguna internet terbesar di Indonesia. Hal tersebut semakin mendukung pemanfaatan kemajuan teknologi informasi dalam pembelajaran melalui media pembelajaran. Kepemilikan *gadget* pada peserta didik bisa digunakan untuk media lain yang dapat memudahkan peserta didik memahami materi lebih dalam. Aspek multimedia yang dimasukkan pada LKPD bertujuan agar memberikan kelebihan pada LKPD dan juga menarik minat belajar peserta didik. Penggunaan *gadget* sebagai alat bantu belajar juga menambah sisi positif perkembangan teknologi.

Media audiovisual yang bisa dipakai untuk bahan ajar pada *gadget* salah satunya yaitu dengan membuat LKPD dalam bentuk elektronik. Elektronik lembar kerja peserta didik (e-LKPD) adalah suatu media pembelajaran dimana didalamnya terdapat perpaduan antara teks, gambar, animasi, video, dan audio menjadi suatu bahan ajar yang dapat meningkatkan minat peserta didik untuk belajar dan dapat membuat peserta didik lebih memahami materi dengan lebih baik.

Ketersediaan teknologi pada peserta didik juga tidak lagi menjadi permasalahan karena hampir setiap individu memiliki *gadget* yang dapat mendukung proses pembelajaran. Peserta didik menggunakan *gadget* setiap hari untuk melakukan berbagai aktifitas. Guru juga mengharapkan peserta didik bisa mandiri dan aktif dalam proses belajar mengajar. Dengan adanya e-LKPD, peserta didik diharapkan bisa mandiri dan aktif dalam pembelajaran karena e-LKPD itu sendiri sudah ada di *gadget* mereka masing-masing.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, peneliti perlu dilakukan pengembangan untuk elektronik lembar kerja peserta didik (e-LKPD) berbasis

*Project Based Learning* pada materi bentuk molekul di kelas X IPA SMA Negeri 10 Pontianak.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini berbentuk penelitian pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) berbasis *Project Based Learning* pada materi bentuk molekul di kelas X IPA SMA Negeri 10 Pontianak menggunakan model pengembangan yang diciptakan oleh Kemp. Subjek dalam penelitian ini adalah Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) berbasis *Project Based Learning* pada materi bentuk molekul. Sampel penelitian yang digunakan yaitu X IPA 1, X IPA 2, dan X IPA 3 di SMA Negeri 10 Pontianak dengan mengambil 9 orang peserta didik dari setiap kelas yang ditentukan oleh tingkat pemahaman yang berbeda-beda yaitu tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan nilai ulangan harian materi bentuk molekul. Teknik pengumpul data yang dilakukan dalam penelitian pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) berbasis *Project Based Learning* pada materi bentuk molekul ini berupa teknik komunikasi tidak langsung. Teknik komunikasi tidak langsung merupakan suatu teknik pengumpul data yang memakai instrumen berupa kuesioner atau angket (Margono, 2010). Sedangkan alat pengumpul data yang dipakai adalah angket kelayakan yang sudah distandarisasi oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dimana pernyataan pada angket sudah sesuai dengan standar kelayakan bahan ajar dan angket kelayakan media yang sudah divalidasi terlebih dahulu oleh ahli serta angket respon siswa yang juga sudah divalidasi terlebih dahulu oleh dua orang dosen Pendidikan Kimia FKIP Untan.

Angket penilaian kelayakan terdiri atas beberapa bagian, antara lain kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan media. Hasil penilaian pada angket kelayakan kemudian dikaji melalui perhitungan frekuensi skor penilaian tiap butir pernyataan, perhitungan skor jumlah setiap butir pernyataan, perhitungan persentase pendapatan skor setiap butir pernyataan, dan perhitungan persentase rata-rata kelayakan e-LKPD. Adapun angket respon siswa dikaji melalui perhitungan frekuensi responden yang memilih Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Pernyataan-pernyataan pada angket respon siswa tersusun atas pernyataan negatif dan positif. Tiap pernyataan tersebut dihitung skor totalnya sesuai dengan kriteria skala likert, menghitung persentase pendapatan skor setiap butir pernyataan, serta menghitung persentase total respon. Kriteria penilaian kelayakan dan respon setiap butir pernyataan dinilai berdasarkan interpretasi dalam Riduwan (2008). e-LKPD pada penelitian masuk kategori tinggi dan sangat tinggi jika mencapai persentase  $\geq 61\%$ . Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari 10 tahap, yaitu:

#### **1. Identifikasi Masalah Pembelajaran**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut: 1) Mewawancarai guru berkaitan dengan materi yang dianggap sulit dan rendahnya hasil ulangan harian siswa, 2) melakukan wawancara dengan siswa mengenai bahan ajar yang dipakai saat proses belajar mengajar serta mengetahui ketertarikan siswa terhadap bahan ajar yang digunakan, 3) melakukan analisis pada bahan ajar yang dipakai.

#### **2. Analisis Karakteristik Siswa**

Pada tahapan ini melakukan analisis karakteristik siswa melalui informasi akademis yang diperoleh dari guru mata pelajaran dan tingkat perkembangan kognitif pada siswa berdasarkan rentang usia secara umum.

### 3. Analisis Tugas

Kegiatan yang dilaksanakan di tahap ini adalah melaksanakan analisis topik dan analisis prosedural.

### 4. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran yang dirancang sesuai berdasarkan indikator pembelajaran, kompetensi dasar, dan kompetensi inti yang akan dicapai pada mata pelajaran tersebut.

### 5. Pengurutan Isi/Konten

Langkah selanjutnya setelah mengembangkan tujuan pembelajaran adalah mencari susunan yang sesuai untuk menampilkan isi dari media yang dikembangkan yang berkenaan dengan setiap tujuan pembelajaran, lalu mencari cara untuk mengenalkan satuan pengajaran kepada peserta didik.

### 6. Strategi Pengenalan Bahan Ajar

Memilih strategi pengenalan bahan ajar yaitu memilih model pembelajaran yang sesuai, metode dan pendekatan, memilih format yang dinilai bisa menyajikan pengalaman yang bermanfaat untuk mendapatkan tujuan pembelajaran. Strategi pengenalan pengembangan bahan ajar yang digunakan pada penelitian ini adalah bahan ajar berbasis *Project Based Learning*, yaitu pembelajaran berbasis proyek.

### 7. Cara Penyampaian Bahan Ajar

Memberikan materi pembelajaran dengan menyusun isi bahan ajar yang dipakai dalam proses belajar mengajar yang bisa memudahkan peserta didik untuk mengerti materi yang diajarkan. Cara penyampaian e-LKPD berbasis *Project Based Learning* yaitu mulai dari tujuan pembelajaran dan petunjuk pengerjaan proyek.

### 8. Penyusunan Instrumen Evaluasi

Pada penelitian ini instrumen penilaian yang dipakai adalah instrumen penilaian psikomotorik yaitu penilaian kinerja dalam pengerjaan proyek, dan penilaian kognitif untuk produk yang dihasilkan.

### 9. Pengembangan Produk Awal

Kegiatan yang dilaksanakan di tahap ini adalah: 1) Membuat *storyboard* e-LKPD berbasis *Project Based Learning*, 2) validasi produk oleh ahli dengan keahliannya masing-masing, 3) melakukan perbaikan yang disarankan oleh ahli, 4) menganalisis tingkat kelayakan e-LKPD berbasis *Project Based Learning* oleh divalidasi ahli, 5) melakukan uji coba angket respon siswa kepada 27 orang siswa.

### 10. Revisi Produk

Langkah terakhir adalah melakukan revisi produk berdasarkan pendapat dan saran peserta didik setelah dilakukan pengisian angket respon siswa untuk mendapatkan produk berupa bahan ajar yang layak serta bisa dipakai oleh peserta didik dalam kegiatan belajar.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilaksanakan pada tanggal 1 Juli 2019 sampai 14 Juli 2019 oleh satu orang dosen Pendidikan Kimia FKIP Untan serta satu orang guru kimia dari SMAN 10 Pontianak. Penilaian kelayakan materi terdiri atas aspek isi dan penyajian. Hasil rata-rata penilaian kelayakan isi ditampilkan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 bisa dilihat total persentase rata-rata kelayakan isi yaitu 96,6% dimana artinya masuk dalam kategori sangat tinggi serta layak untuk diujikan di lapangan tetapi tetap dengan perbaikan sesuai saran ahli.

Tabel 1. Hasil Penilaian Ahli Materi Terhadap Aspek Isi Produk

No	Butir Penilaian	Skor		$\Sigma X$	$\Sigma X_i$	P(%)	Kriteria
		V1	V2				
1	Kelengkapan materi.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
2	Keluasan materi.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
3	Kedalaman materi.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
4	Keakuratan konsep dan definisi.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
5	Keakuratan fakta dan data.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
6	Keakuratan contoh.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
7	Keakuratan ilustrasi.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
8	Keakuratan istilah.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
9	Ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
10	Menggunakan contoh dalam kehidupan sehari-hari.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
11	Mendorong rasa ingin tahu.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
		Rata-rata				96,6	Sangat Tinggi

Kemudian, hasil rata-rata penilaian kelayakan penyajian bisa diketahui pada Tabel 2. Pada tabel 2 ditunjukkan bahwa persentase rata-rata kelayakan penyajian adalah 96,8% dimana hal tersebut berarti masuk pada kategori sangat tinggi serta layak untuk diujikan di lapangan tetapi tetap dengan perbaikan. Berkaitan dengan hal tersebut, dikerjakan perbaikan sesuai saran dari ahli materi yang terdapat dalam angket penilaian kelayakan isi dan penyajian.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli Materi terhadap Aspek Penyajian Produk

No	Butir Penilaian	Skor		$\Sigma X$	$\Sigma X_i$	P(%)	Kriteria
		V1	V2				
1	Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi

2	Keruntutan konsep.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
3	Tugas dalam kegiatan belajar.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
4	Pengantar.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
5	Daftar Pustaka.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
6	Glosarium.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
7	Daftar Isi.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
8	Keterlibatan peserta didik.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
Rata-rata						96,8	Sangat Tinggi

### Validasi Ahli Bahasa

Validasi kebahasaan dilakukan pada tanggal 14 Juli 2019 hingga 18 Juli 2019 oleh dosen Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia FKIP Untan dan guru Bahasa Indonesia SMAN 10 Pontianak. Hasil penilaian oleh ahli bahasa terhadap aspek kebahasaan e-LKPD ditampilkan pada Tabel 3. Dari Tabel 3, didapatkan informasi yaitu total persentase rata-rata kelayakan kebahasaan e-LKPD adalah 90,2% dimana hal tersebut artinya masuk dalam kategori tinggi serta layak untuk diujikan di lapangan tetapi tetap dengan perbaikan berdasarkan catatan dari ahli. Melalui hasil angket penilaian kelayakan kebahasaan, harus melakukan perbaikan pada bagian aspek kebahasaan e-LKPD yang berkenaan dengan keefektifan kalimat, pemahaman terhadap pesan atau informasi, dan ketepatan ejaan. Oleh sebab itu, dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dari ahli bahasa.

Tabel 3. Hasil Penilaian Ahli Bahasa terhadap Aspek Kebahasaan Produk

No	Butir Penilaian	Skor		$\sum X$	$\sum X_i$	P(%)	Kriteria
		V1	V2				
1.	Ketepatan struktur kalimat.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
2.	Keefektifan kalimat.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
3.	Kebakuan istilah.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
4.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
5.	Kemampuan memotivasi peserta didik.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
6.	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
7.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi



8.	Ketepatan tata bahasa.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
9.	Ketepatan ejaan.	3	3	6	8	75	Tinggi
Rata-rata						90,2	Sangat Tinggi

### Validasi Ahli Media

Validasi media dilaksanakan pada tanggal 12 Juli 2019 hingga 16 Juli 2019 oleh dosen Pendidikan Matematika FKIP Untan serta guru TIK SMAN 10 Pontianak. Hasil penilaian kelayakan media dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4, didapatkan informasi yaitu total persentase rata-rata kelayakan media e-LKPD adalah 86,1% dimana hal tersebut artinya masuk dalam kategori tinggi dan layak diujikan di lapangan tetapi harus melakukan perbaikan terlebih dahulu sesuai saran ahli.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Media terhadap Aspek Media Produk

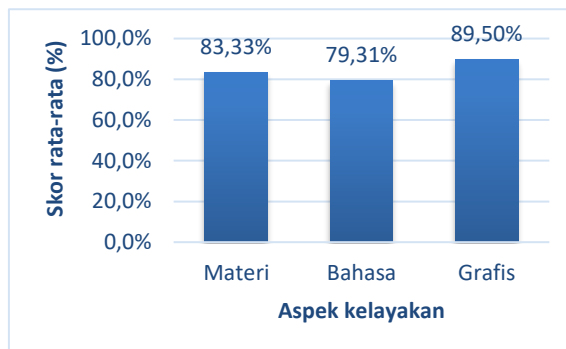
No	Butir Penilaian	Skor		$\sum X$	$\sum X_i$	P(%)	Kriteria
		V1	V2				
1.	Instalasi e-LKPD dapat dilakukan dengan mudah.	3	3	6	8	75	Tinggi
2.	e-LKPD dapat dioperasikan di lingkungan windows.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
3.	Tombol navigasi mempermudah dalam pengoperasian.	4	3	7	8	87,5	Sangat Tinggi
4.	e-LKPD dapat berjalan dengan lancar tanpa ada <i>hang</i> , <i>crash</i> atau <i>lag</i> (gangguan).	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
5.	e-LKPD mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasian.	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
6.	Tampilan visual <i>software</i> konsisten dalam berbagai jenis	4	4	8	8	100	Sangat Tinggi
7.	<i>Personal Computer (PC)</i>	2	4	6	8	75	Tinggi
8.	Bidang cetak dan margin proporsional.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
9.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar.	2	4	6	8	75	Tinggi
10.	Keterpaduan warna teks dan <i>background</i> (latar	2	4	6	8	75	Tinggi

11.	belakang). Gambar latar yang digunakan sudah kontras dan tidak mengganggu tampilan lain antara teks, tombol navigasi dan ilustrasinya.	3	3	6	8	75	Tinggi
12.	Kualitas ilustrasi (gambar dan video) baik dalam segi posisi, ukuran, warna, kejelasan, dan kehalusan ilustrasi dijalankan.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
13.	Bentuk ilustrasi akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
14.	Ilustrasi sampul mampu menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
15.	Ilustrasi isi mampu mengungkapkan makna/arti dari objek.	2	4	6	8	75	Tinggi
16.	Penempatan unsur tata letak konsisten.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
17.	Pemisahan antar paragraf jelas.	4	4	8	8	87,5	Sangat Tinggi
18.	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf. Penggunaan variasi huruf ( <i>italic</i> , <i>bold</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i> ) tidak berlebihan.	3	4	7	8	87,5	Sangat Tinggi
Rata-rata						86,1	Sangat Tinggi

### Uji coba angket respon

Setelah dilaksanakan perbaikan yang sesuai dengan saran dari ahli, selanjutnya melakukan pengujian produk kepada siswa yang terdiri atas tiga aspek yaitu aspek grafis, bahasa dan materi. Uji coba dilaksanakan pada 30 Juli 2019 terhadap 27 siswa SMAN 10 Pontianak tahun ajaran 2019/2020 dimana siswa-siswa tersebut mempunyai tingkatan pemahaman berbeda, yaitu tingkat pemahaman tinggi, sedang, dan rendah. Pengumpulan data saat pengujian menggunakan angket respon siswa.

Hasil angket respon siswa terhadap produk pada uji coba dapat dilihat pada Grafik1



Grafik 1: Hasil Angket Respon terhadap Aspek Penilaian Produk pada Uji Coba

Grafik 1 menunjukkan persentase aspek materi, bahasa dan grafis terhadap produk masing-masing bernilai 83,33, 79,31%, serta 89,50%. Dengan demikian, persentase kelayakan e-LKPD berbasis *Project Based Learning* sebesar 84,04% berarti masuk dalam kategori tinggi. Melalui angket yang sudah dikerjakan siswa, bisa dilihat bahwa siswa mengatakan penampilan e-LKPD menarik dan bagus karena terdapat gambar serta video. Isinya jelas, lengkap, dan bagus serta mudah untuk dipahami dan bisa memudahkan untuk kembali mengingat materi sebelumnya. Pendapat yang diberikan oleh siswa yaitu perbaikan pada kalimat yang digunakan dalam wacana. Oleh sebab itu, dilaksanakan perbaikan dengan mengubah kalimat pada wacana sesuai yang disarankan oleh siswa. Melalui bahasan di atas, penelitian ini membuktikan bahwa e-LKPD berbasis *Project Based Learning* layak dipakai untuk pembelajaran kimia dan memiliki kriteria tinggi.

## SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dan pengembangan yang dilaksanakan memberikan kesimpulan bahwa e-LKPD berbasis *Project Based Learning* memperoleh persentase rata-rata kelayakan isi, penyajian, bahasa dan media berturut-turut yaitu sebesar 96,6%, 96,8%, 90,2%, dan 86,1 % dengan kategori sangat tinggi. Dengan demikian, tingkat kelayakan e-LKPD sebesar 92,4% (sangat tinggi) artinya e-LKPD yang dikembangkan layak dipakai untuk pembelajaran kimia. Melalui hasil angket respon siswa, didapatkan informasi bahwa persentase rata-rata tingkat kelayakan e-LKPD pada uji coba aspek materi, bahasa dan grafis berturut-turut adalah sebesar 83,33%, 79,1%, dan 89,50%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kelayakan e-LKPD kimia berbasis *Project Based Learning* termasuk kategori tinggi.

Hasil pengembangan e-LKPD kimia berbasis *Project Based Learning* dapat dijadikan sebagai bahan penelitian lanjutan untuk mencari seberapa besar efektifitas bahan ajar ini saat digunakan dalam pembelajaran dan menindaklanjuti penggunaannya oleh guru untuk bahan ajar tambahan dalam pembelajaran kimia.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arief S. Sadiman, dkk. (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Arsyad, Azhar. (2008). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajawali Pers.
- Asosiasi Pengguna Jasa Internet Indonesia (APJII). (2017). Infografis Penetrasi dan Perilaku Pengguna Internet Indonesia. (online). (di akses tanggal 10 Januari 2019).
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). (2006). *Instrumen Penilaian Tahap I Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Hanum, L Nazar & M. Reviyanti. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Pintar pada Materi Bentuk Molekul di MAN 1 Banda Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Unsyiah*. Banda Aceh.
- Hardhy, Jauza. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran dengan Lectora Inspire Materi Bentuk Molekul Untuk Siswa Kelas X IPA SMA N 10 Kota Jambi. *Skripsi*. Jambi: Universitas Jambi.
- Margono. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- McGriff's, S. (2006). *Kemp Design Model. Edu Tech Wiki*. (Online). (<http://decutechwiki.unige.ch/In/kempadesainmodel.com>, diakses tanggal 14 Februari 2019).
- Mulyani, Sri Puji. (2015). Pengembangan Media Bola-bola untuk Pembelajaran Bentuk Molekul Kelas X di SMA Negeri Tegalpanggung. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mulyasa, E. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Riduwan. (2008). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tursina. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKPD) Inovatif Berbasis Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SD pada Konsep Organ Pernapasan Pada Manusia. *Tesis*. Medan: Universitas Negeri Medan.