

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBANTUAN APLIKASI
PHET PADA MATERI ASAM BASA UNTUK MENINGKATKAN
MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK**

***STUDENT WORKSHEET ASSISTED BY PHET SIMULATION ON ACID-
BASE MATERIALS TO INCREASE STUDENTS LEARNING
MOTIVATION***

**Syam Qeisha Kaukaba, Nora, Dwi Wilujeng Fattikasari,
Dian Zulfatur Rizqiyah, Achmad Lutfi**

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

e-mail: achmadlutfi@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbantuan aplikasi PhET pada pembelajaran konsep asam basa. Metode penelitian yang digunakan model pengembangan *Define, Design, Develop, and Disseminate* (4D) yang telah disesuaikan dengan tujuan penelitian hanya sampai tahap *Develop*. Data yang diperoleh hasil validasi ahli dari tiga validator. Hasil validasi LKPD berbantuan aplikasi PhET mendapat skor 88% untuk kriteria isi, 88% untuk kriteria konstruk, 90% untuk kriteria penyajian, dan 85% untuk kriteria kebahasaan yang berarti LKPD yang dikembangkan telah memenuhi tingkat validitas. Selain itu, kepraktisan LKPD diperoleh menggunakan angket respon peserta didik dengan skor rata-rata 96%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat dikatakan sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran. Uji keefektifan LKPD menggunakan instrumen lembar pretest dan posttest serta angket motivasi belajar peserta didik. Hasil uji t diperoleh nilai signifikansi (2-tailed) pada pretestes 0,000 artinya Sig. (2-tailed) < 0,05 terdapat perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dikatakan sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil data angket motivasi peserta didik diperoleh rata-rata penilaian 93%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD sangat efektif dalam meningkatkan motivasi peserta didik.

Kata kunci: LKPD, simulasi PhET, motivasi belajar, asam basa

Abstract

This research aims to develop an LKPD with PhET about the concept of acid base. Research methods that are used 4-D (Define, Design, Develop, Disseminate) development model which has been customised for the purpose of only reaching the development step. The received data obtained through expert validation from three validators. Validation result of the LKPD with PhET as a support application device received a score of 88% for filling criteria, 88% for construct criteria, 90% for presentation criteria, and 85% for language criteria which means LKPD have been developed belong in a very valid criteria. In addition, the practicality of the LKPD obtained by using student response questionnaire received an average score of 96% which means LKPD have been developed belong in a very practical criteria for a learning media. The effectiveness of LKPD obtained by using pretest and posttest sheet instrument and student learning motivation questionnaires. The result of t-test is the significance (2-tailed) of the pretest and posttest was 0,000 which means sig. (2-tailed) < 0,05 showed significant differences between the pretest and posttest. This shows that LKPD is said to be very effective in improving student learning outcomes. The result of the student motivation questionnaire data received a score of 93%. It shows that LKPD is very effective in increasing student motivation.

Key words: LKPD, PhET Simulation, learning motivation, Acid-base

PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu rumpun IPA yang pembelajarannya tidak hanya mengenai penguasaan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip saja melainkan proses penemuannya [1]. Ilmu kimia mempelajari tentang materi dan perubahannya. Unsur dan senyawa merupakan zat yang terlibat dalam perubahan kimia [2]. Ciri-ciri Suatu unsur dan senyawa tersebut dapat dipahami dari sifat fisis maupun kimia. Ciri-ciri yang dapat diamati tanpa mengubah susunan zat nya disebut sifat fisis, sedangkan ciri-ciri yang dapat ditunjukkan melalui perubahan kimia disebut sifat kimia. Namun, seringkali ditemui sebagian besar peserta didik yang duduk di bangku SMA merasa bahwa pelajaran kimia dirasa sangat sulit dan membosankan.

Proses pembelajaran pada materi kimia akan menjadi asik dan menarik jika guru mengajak peserta didik untuk melakukan suatu kegiatan praktikum di laboratorium. Dengan kegiatan tersebut, peserta didik akan senang dan mudah menerima konsep dari materi yang dibahas. Sehingga dalam pembelajaran tidak hanya seputar konsep, prinsip, dan teori saja, melainkan terdapat proses sains yang diterapkan dalam kegiatan praktikum.

Empat alasan pentingnya melakukan praktikum, yaitu: (1) Praktikum dapat menumbuhkan motivasi belajar bagi peserta didik; (2) Praktikum dapat meningkatkan keterampilan dasar dalam melaksanakan suatu percobaan; (3) Praktikum menjadi sarana belajar dalam pendekatan ilmiah; (4) Praktikum dilakukan untuk membantu kelancaran pemahaman terhadap materi pelajaran dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik [3]. Kegiatan praktikum dapat membuka kesempatan kepada peserta didik untuk membuktikan suatu teori, terlebih lagi dapat menemukan

konsep [4]. Selain itu, pada praktikum kimia dapat mengilustrasikan suatu konsep kimia.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru di salah satu sekolah di Yogyakarta pada tahun 2020, praktikum sangatlah diperlukan agar siswa dapat belajar berpikir kritis, paham akan konsep kimia yang dipelajari dan mampu memecahkan masalah [5]. Berdasarkan penelitian dari Kurniawan, dkk (2021) menyatakan bahwa praktikum dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik sebesar 86%. Hal ini berdampak pada antusias dan ketekunan peserta didik dalam belajar [6].

Media pembelajaran yang diperlukan dalam suatu pembelajaran berupa bahan ajar LKPD yang digunakan untuk meningkatkan peran serta keaktifan peserta didik dalam pembelajaran [7]. LKPD merupakan suatu bahan ajar yang memuat mengenai kegiatan yang harus dilakukan oleh peserta didik secara terstruktur selama proses pembelajaran. Dalam LKPD yang dikembangkan terdapat eksperimen yang harus dilakukan oleh peserta didik [8]. Kegiatan eksperimen ada dua macam: yaitu eksperimen riil dan eksperimen virtual [9]. Pada LKPD menggunakan eksperimen virtual dengan aplikasi PhET.

Salah satu aplikasi pembelajaran yang sedang populer adalah Simulasi PhET yang memuat mengenai fenomena-fenomena fisik berbasis penelitian yang interaktif, dapat diakses secara gratis, juga dapat menjelaskan suatu konsep secara riil [10]. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan LKPD berbantuan Aplikasi PhET. Berdasarkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Taiyeb, dkk (2016), LKPD dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,7 (kategori tinggi) [8]. Dalam penyampaian pembelajaran menggunakan LKPD dengan Simulasi

PhET, membutuhkan model pembelajaran yang cocok dan efisien untuk penyampaian tujuan pembelajaran kepada peserta didik. PhET sangat mudah diaplikasikan di dalam kelas [10]. Berdasarkan hasil penelitian dari Shoikhah, dkk (2021) menyatakan bahwa LKPD berbantuan PhET dapat menaikkan motivasi dan antusiasme peserta didik serta dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dengan diperolehnya persentase ketuntasan klasikal sebesar 83,34% [11].

Kegiatan praktikum di sekolah sangatlah penting yaitu untuk menunjang kegiatan belajar mengajar kimia, sebab terdapat beberapa materi yang membutuhkan melakukan pengamatan atau percobaan untuk mempermudah pemahaman peserta didik [12]. Salah satu materi kimia yang perlu melakukan percobaan yaitu materi Asam Basa. Pada materi asam basa berisi tentang teori asam basa, indikator, menentukan pH suatu larutan, dll. Menurut beberapa peserta didik, pokok bahasan materi asam basa terlalu banyak dan sulit untuk dipahami. Untuk mempermudah siswa dalam memahami materi tersebut maka perlu mengembangkan LKPD berbantuan aplikasi PhET yaitu menggunakan metode eksperimen pada materi Asam Basa supaya materi ini lebih mudah dipahami dan menyenangkan untuk dipelajari.

Aplikasi PhET dapat digunakan oleh semua kalangan terutama peserta didik jenjang SMP maupun SMA. Namun yang membedakan penggunaan PhET bagi peserta didik SMP dan SMA terletak pada instruksi dalam proses eksperimen, tingkat kesulitan dalam melakukan eksperimen, dan pertanyaan-pertanyaan yang tingkatannya lebih sulit bagi peserta didik SMA disesuaikan dengan materi yang dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti

merasa tertarik dan perlu untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik berbantuan aplikasi PhET pada materi Asam Basa sebagai media pembelajaran dan bahan ajar yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar pada peserta didik Indonesia di era pandemi Covid-19 dan Revolusi Industri 4.0 bahkan Society 5.0.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis riset sosial empirik, dengan menggunakan metode pengembangan 4D yang diadaptasi dari Thiagarajan Semmel meliputi: *Define, Design, Develop, dan Disseminate* [13]. Penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap 3-D atau *Develop*.

Pelaksanaan Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2021 di SMA Negeri Sidoarjo pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022, dengan sasaran penelitian yaitu peserta didik kelas XI MIPA. Penelitian dilakukan dengan metode *hybrid*.

Data yang diperoleh dari penelitian berupa hasil validasi, kepraktisan, dan keefektifan. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi, angket motivasi belajar peserta didik, lembar observasi aktivitas peserta didik, angket respon peserta didik, dan pretest-posttest.

Validasi LKPD terdiri dari validitas isi dan validitas konstruk dilakukan oleh satu guru kimia dari SMA Negeri 3 Sidoarjo dan dua dosen Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Validasi bertujuan untuk mengetahui kevalidan dari LKPD yang telah dikembangkan.

Kepraktisan LKPD didapatkan melalui Lembar observasi aktivitas peserta didik dan Angket Respon Peserta Didik. Lembar observasi digunakan untuk memberikan gambaran mengenai aktivitas atau kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik. Saat kegiatan belajar mengajar, pengamat melakukan pengamatan dan

mencatat semua peserta didik yang melakukan aktivitas sesuai dengan kegiatan pembelajaran selama kegiatan berlangsung. Angket respon digunakan untuk mengetahui pendapat peserta didik tentang kemudahan mengisi LKPD.

Keefektifan LKPD didapatkan melalui hasil Pretest dan Posttest serta angket motivasi belajar. Untuk mengetahui perubahan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah memakai LKPD berbantuan aplikasi PhET pada materi asam basa dapat menggunakan Lembar soal Pretest dan Posttest. Sedangkan lembar angket motivasi belajar digunakan untuk mengukur peningkatan motivasi belajar peserta didik.

Data hasil validasi dari validator kemudian dianalisis dengan metode deskriptif. Persentase hasil lembar validitas diperoleh berdasarkan perhitungan skala likert [14].

Tabel 1. Skala Likert

Skor	Penilaian
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

Berdasarkan penilaian validator, persentase kelayakan LKPD dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil analisis data validasi media pembelajaran LKPD oleh validator diinterpretasikan kedalam kriteria yang terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Interpretasi Data Skor Validitas

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Kurang valid
21 – 40	Kurang valid
41 – 60	Cukup valid
61 – 80	Valid
81 – 100	Sangat valid

Berdasarkan kriteria persentase di atas, LKPD yang dikembangkan dikatakan memenuhi kriteria kelayakan isi yang terdiri atas: (1) kelayakan isi materi, (2) kebenaran konsep pengetahuan dalam LKPD, (3) kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD. Kriteria kelayakan konstruk terdiri atas: (1) karakteristik perangkat LKPD, (2) Karakteristik pengetahuan kognitif dalam LKPD, (3) komponen penyajian, (4) komponen kebahasaan. Media pembelajaran LKPD dinyatakan valid apabila memperoleh persentase $\geq 61\%$.

Penilaian kepraktisan LKPD diperoleh melalui lembar observasi aktivitas peserta didik dan angket respon peserta didik yang telah dianalisis mengenai kemudahan penggunaan LKPD. Analisis yang digunakan untuk memperoleh data hasil observasi aktivitas peserta didik dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Semua peserta didik diamati dan dicatat oleh pengamat yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran selama kegiatan berlangsung. Persentase data angket respon peserta didik dianalisis berdasarkan skala Guttman. Dibawah ini terdapat tabel tentang perhitungan skala Guttman.

Tabel 3. Skala Guttman

Penilaian	Skor
Ya	1
Tidak	0

Hasil data selanjutnya dianalisis menggunakan data persentase dari Skala Guttman yang diperoleh dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase jawaban peserta didik

F = jumlah jawaban responden

N = Skor responden

Hasil persentase diinterpretasikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Kriteria Interpretasi Skor Respon

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Kurang praktis

Persentase (%)	Kriteria
21 – 40	Kurang praktis
41 – 60	Cukup praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat praktis

Berdasarkan interpretasi skor tersebut, media pembelajaran LKPD dikatakan praktis digunakan sebagai media pembelajaran dengan persentase pencapaian $\geq 61\%$.

Penilaian keefektifan LKPD diperoleh dari lembar tes *pretest-posttest* dan angket motivasi belajar peserta didik. Kemampuan awal pada peserta didik dapat diketahui dengan melakukan uji soal pretest, sedangkan kemampuan akhir pada peserta didik dapat diketahui dengan melakukan uji soal posttest. Analisis data tes pembelajaran diperoleh dari hasil belajar peserta didik dimana peserta didik telah tuntas belajar apabila telah memahami materi asam basa sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan ketuntasan individu sebesar lebih dari sama dengan 80. Selanjutnya hasil tes yang telah diperoleh tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai ketuntasan individu dengan menggunakan rumus:

$$\text{Ketuntasan Individu} = \left(\frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{jumlah soal}} \right) \times 100$$

Data hasil belajar yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji t. Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui skor pretest dan posttest terdistribusi normal atau tidak. Sedangkan perhitungan uji t digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan antara skor rata-rata pretest dan posttest yang dihitung menggunakan bantuan software SPSS. Saat dilakukan uji normalitas, data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikansi yang didapat lebih dari 0.05. Sedangkan saat dilakukan uji t, data dikatakan terdapat suatu perbedaan skor rata-rata antara uji soal pretest dan

posttest apabila nilai signifikansi (2-tailed) yang didapat kurang dari 0.05 [15].

Data hasil Angket Motivasi Belajar peserta didik juga digunakan untuk mengetahui keefektifan LKPD yang dikembangkan. Persentase data angket respon peserta didik dianalisis menggunakan skala Guttman [16]. Dibawah ini terdapat tabel tentang perhitungan skala Guttman.

Tabel 5. Skala *Guttman*

Penilaian	Skor
Ya	1
Tidak	0

Hasil data angket motivasi belajar peserta didik selanjutnya dihitung menggunakan Skala Guttman yang diperoleh dengan rumus:

$$\text{Respon tiap aspek (\%)} = \frac{\text{Jumlah respon pada tiap aspek}}{\text{Jumlah peserta didik keseluruhan}} \times 100\%$$

Hasil persentase diinterpretasikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 6. Interpretasi Skor Keefektifan

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Kurang praktis
21 – 40	Kurang praktis
41 – 60	Cukup praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat praktis

[8]

Berdasarkan interpretasi skor tersebut, media pembelajaran LKPD dikatakan efektif sebagai media pembelajaran dan dapat memotivasi peserta didik dengan persentase pencapaian $\geq 61\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbantuan Aplikasi PhET Pada Materi Asam Basa Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik” bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD dalam pembelajaran kimia materi asam basa. LKPD merupakan salah satu cara untuk

mendukung dan memfasilitasi kegiatan belajar mengajar yang dapat membentuk interaksi yang efektif juga merupakan media pembelajaran yang dikembangkan oleh pendidik dalam kegiatan pembelajaran. [17]. Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, LKPD ini merupakan lembar kerja yang harus dikerjakan oleh peserta didik meliputi petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas kegiatan selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan aplikasi PhET, dan pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan percobaan asam basa [18].

Berbagai penelitian telah dilakukan dan menunjukkan bahwa LKPD dapat mempengaruhi hasil belajar dan motivasi peserta didik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ozmen dan Yildirim pada tahun 2005, hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik [19].

Motivasi merupakan dorongan dalam diri seseorang untuk mencapai tujuan tertentu. Tanpa motivasi peserta didik tidak dapat membaca, belajar, dan sekolah. Hal ini dapat mengakibatkan turunnya hasil belajar peserta didik. Motivasi erat kaitannya dengan proses belajar karena peserta didik yang memiliki motivasi belajar rendah akan berdampak terhadap proses belajarnya sehingga proses belajar tidak dapat berjalan dengan baik [20].

Tahap perencanaan

Pada tahap pendahuluan, peneliti mulai mempersiapkan langkah-langkah awal penelitian mulai dari identifikasi masalah sampai rencana perancangan LKPD. Serta menentukan isi LKPD seperti halnya konteks materi, fenomena, dan pertanyaan-pertanyaan yang dapat meningkatkan serta menguji pemahaman peserta didik terhadap materi asam basa.

Tahap desain

Pada tahap desain peneliti mulai melakukan kegiatan penyusunan materi sesuai dengan kompetensi dasar 3.10. yaitu Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan dan kompetensi dasar 4.10. yaitu Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan. Selain itu, pada tahap ini peneliti juga mulai merancang desain dan isi LKPD agar menarik dan tetap sesuai dengan konsep materi asam basa.

Tahap ini peneliti menggunakan <https://www.canva.com/> dalam membuat desain LKPD. Link web tersebut dapat diakses secara online dengan menggunakan aplikasi Google Chrome maupun aplikasi web lainnya. Canva memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu dapat digunakan secara gratis, dapat menambahkan gambar, video, maupun tulisan, serta mudah digunakan.



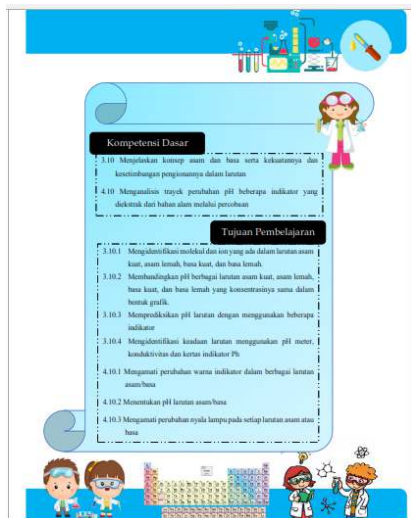
Gambar 1. Tampilan Desain LKPD dari Canva

Tahap selanjutnya setelah membuat desain LKPD pada canva yaitu memasukkan atau mengaplikasikan desain tersebut pada aplikasi Microsoft Word. Pada Microsoft Word, file tersebut nantinya dapat diubah menjadi format PDF. Berikut adalah gambar halaman sampul LKPD:



Gambar 2. Desain Sampul LKPD

Pada desain sampul tersebut terdapat logo PhET, judul LKPD yaitu Larutan Asam Basa, nama, kelas, kelompok, anggota, tulisan Kimia SMA/MA Kelas XI IPA, dan beberapa gambar animasi dari canva.



Gambar 3. Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran

Pada desain lembar kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran terdapat judul Kompetensi dasar pada kotak berwarna hitam di pojok kiri atas dan isi Kompetensi Dasar terletak di dalam kotak tepat di bawah judul Kompetensi Dasar. Selain itu, terdapat judul Tujuan Pembelajaran pada kotak berwarna hitam di pojok kanan dan isi tujuan

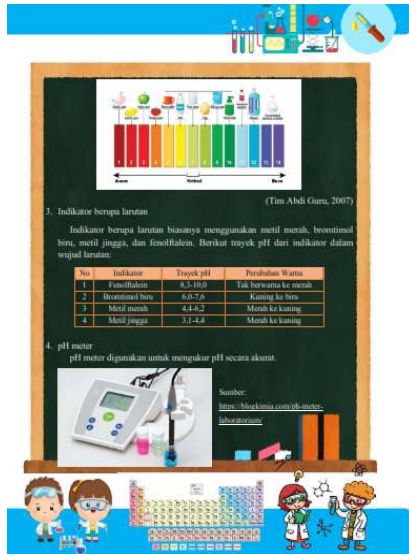
pembelajaran terletak di dalam kotak tepat di bawah judul Tujuan Pembelajaran. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat mengerahui Kompetensi Dasar yang diharapkan dan Tujuan Pembelajaran yang akan dicapai dengan menggunakan LKPD tersebut.



Gambar 4. Tampilan Praktikum Asam Basa

Pada Gambar 4 terdapat gambar tampilan aplikasi PhET dengan judul percobaan Acid Base Solution dan juga terdapat keterangan fungsi pada setiap tombol yang terdapat pada tampilan PhET. Hal ini dilakukan supaya peserta didik tidak merasa kebingungan ketika melihat tombol-tombol yang terdapat pada tampilan aplikasi PhET tersebut.





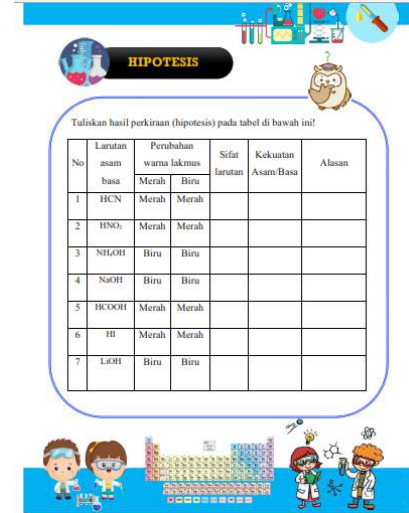
Gambar 5. Materi Pembelajaran dan Apersepsi

Pada Gambar 5 terdapat materi pembelajaran yang telah dirangkum yang berkaitan dengan materi asam basa berupa definisi asam basa menurut Arrhenius, contoh larutan asam basa, rumus mencari pH, dan merupakan fase 1 dalam tahapan proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran unkuiri serta pada apersepsi terdapat definisi asam basa menurut Arrhenius dan trayek pH dengan menggunakan beberapa indikator beserta gambar indikatornya.



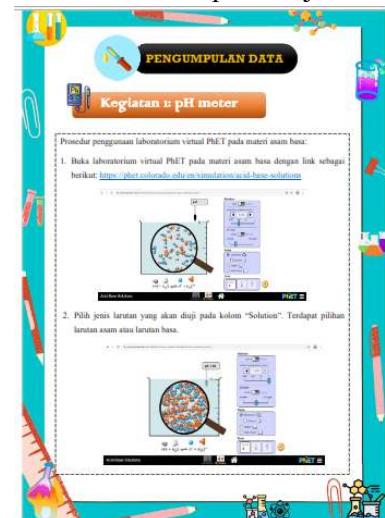
Gambar 6. Rumusan Masalah

Pada Gambar 6 terdapat fenomena berupa ilustrasi hasil percobaan larutan asam basa menggunakan indikator kertas lakmus. Setelah membaca ilustrasi tersebut, peserta didik dapat menuliskan rumusan masalah yang berkaitan dengan ilustrasi tersebut pada kolom berwarna biru. Bagian rumusan masalah ini terdapat pada tahap 2 model pembelajaran inkuiri.



Gambar 7. Hipotesis

Pada Gambar 7 terdapat tabel percobaan dimana peserta didik diharapkan dapat mengisi tabel percobaan tersebut sebagai bentuk hipotesis dari rumusan masalah yang sebelumnya telah dibuat. Bagian hipotesis terdapat pada fase 3 dari model pembelajaran inkuiri.



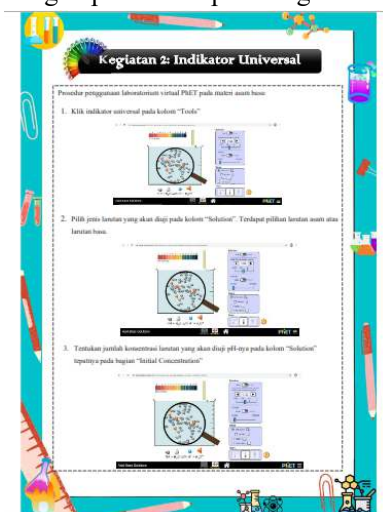
Gambar 8. Kegiatan 1: pH meter

Pada Gambar 8 merupakan bagian dari tahap pengumpulan data pada model pembelajaran inkuiri. Pada kegiatan 1 terdapat petunjuk percobaan asam basa dengan menggunakan pH meter. Petunjuk percobaan diberikan agar peserta didik lebih mudah dalam melakukan percobaan asam basa dengan menggunakan aplikasi PhET.



Gambar 9. Pertanyaan pada Kegiatan 1

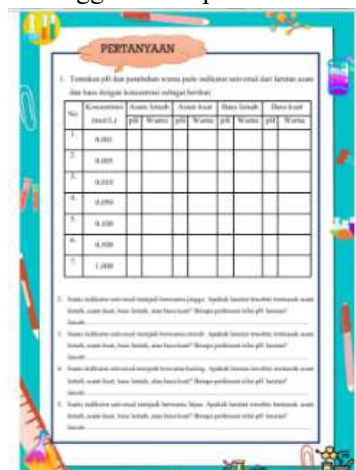
Pada Gambar 9 berisi tabel hasil percobaan dari percobaan kegiatan 1 dan juga pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan percobaan pada kegiatan 1.



Gambar 10. Kegiatan 2: Indikator Universal

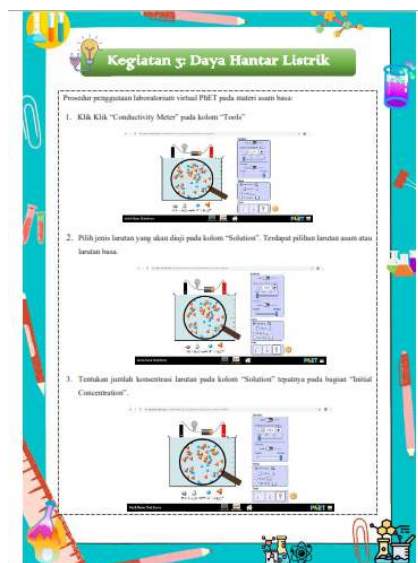
Pada Gambar 10 merupakan bagian dari tahap pengumpulan data pada model pembelajaran inkuiri. Pada kegiatan 2 ini

terdapat petunjuk percobaan asam basa dengan menggunakan indikator universal. Petunjuk percobaan diberikan agar peserta didik lebih mudah dalam melakukan percobaan asam basa dengan menggunakan aplikasi PhET.



Gambar 11. Pertanyaan pada Kegiatan 2

Pada Gambar 11 berisi tabel hasil percobaan dari percobaan kegiatan 2 dan juga pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan percobaan pada kegiatan 2.



Gambar 12. Kegiatan 3: Daya Hantar Listrik

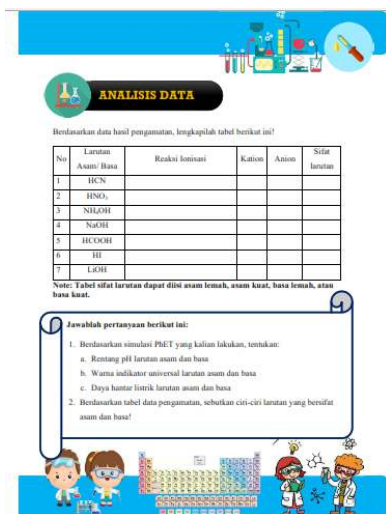
Pada Gambar 12 merupakan bagian dari tahap pengumpulan data pada model pembelajaran inkuiri. Pada kegiatan 3 ini terdapat petunjuk percobaan asam basa dengan menggunakan rangkaian lampu

untuk mengetahui kemampuan daya hantar listrik pada larutan asam dan basa. Petunjuk percobaan diberikan agar peserta didik lebih mudah dalam melakukan percobaan asam basa dengan menggunakan aplikasi PhET.



Gambar 13. Pertanyaan dari Kegiatan 3

Pada Gambar 13 berisi tabel hasil percobaan dari percobaan kegiatan 3 dan juga pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan percobaan pada kegiatan 3.



Gambar 14. Analisis Data

Pada Gambar 14 merupakan bagian dari tahap 5 dari model pembelajaran inkuiri. Pada bagian ini terdapat tabel hasil pengamatan yang dapat diisi oleh peserta didik dan terdapat pertanyaan-

pertanyaan untuk menganalisis data dari percobaan 1,2, dan 3.



Gambar 15. Kesimpulan

Pada Gambar 15 berisi mengenai kesimpulan dari percobaan-percobaan asam basa yang telah dilakukan peserta didik dan merupakan tahap terakhir dari model pembelajaran inkuiri.

Tahap pengembangan

Pertama yang dilakukan pada tahap pengembangan yaitu melakukan proses validasi, terdiri dari validasi isi dan konstruk dengan tiga validator yaitu: dua dosen kimia FMIPA Unesa dan satu guru SMAN 3 Sidoarjo dengan kriteria validasi isi yaitu: (1) kelayakan isi materi, (2) kebenaran konsep pengetahuan dalam LKPD, (3) kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD. Sedangkan kriteria validasi konstruk meliputi: (1) Karakteristik perangkat LKPD, (2) Karakteristik pengetahuan kognitif dalam LKPD, (3) komponen penyajian, (4) komponen kebahasaan. Proses validasi menggunakan lembar validasi dan diperoleh hasil validasi sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Data Validasi

Komponen	Persentase	Kriteria
Isi	88%	Sangat valid
Konstruk	88%	Sangat valid
Penyajian	90%	Sangat valid
Kebahasaan	85%	Sangat valid

Validitas isi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian isi LKPD yang berkaitan dengan kriteria kelayakan isi. Berdasarkan perhitungan data hasil validasi, diperoleh hasil kelayakan isi sebesar 88% dengan kriteria sangat valid yang berarti cakupan isi mengenai konsep kimia yang ada dalam LKPD sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) Asam Basa dan kegiatan praktikum laboratorium virtual PhET pada LKPD telah sesuai dengan materi.

Validitas konstruk bertujuan untuk mengetahui analogi antara substansi pada LKPD dengan indikator keterampilan dalam melakukan eksperimen. Dari data perhitungan hasil validasi, didapatkan hasil kelayakan konstruk LKPD sebesar 88% dengan kriteria sangat valid yang berarti LKPD telah memuat cakupan keterampilan dalam melakukan eksperimen yang digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Validitas penyajian LKPD mendapatkan hasil persentase 90% dengan kriteria sangat valid yang berarti bahwa LKPD yang dihasilkan runtut, sistematis, serta efektif sebagai media pembelajaran. Validitas kebahasaan LKPD mendapatkan hasil persentase 85% dengan kriteria sangat valid yang berarti struktur kebahasaan dalam LKPD sangat baik digunakan oleh peserta didik sebagai perangkat pembelajaran dan telah sesuai dengan perkembangan pola pikir peserta didik. Serta hal yang terpenting penggunaan bahasa mudah difahami dan dapat menyampaikan pesan.

Berdasarkan data rekapitulasi hasil validasi menunjukkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan telah memenuhi tingkat validitas dengan kriteria sangat valid.

Tahap selanjutnya yaitu uji kepraktisan terhadap Lembar Kerja

Peserta Didik. Uji coba penggunaan LKPD dilakukan oleh 16 peserta didik yang telah mengampu mata pelajaran kimia pada materi asam basa di SMAN 3 Sidoarjo. Kepraktisan LKPD didapatkan melalui Lembar observasi aktivitas peserta didik dan Angket Respon Peserta Didik. Lembar observasi digunakan sebagai gambaran mengenai aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik terhadap LKPD berbantuan Aplikasi PhET pada materi Asam Basa. Aktivitas peserta didik diamati dan dicatat oleh pengamat selama kegiatan berlangsung apakah sesuai dengan metode pembelajaran yang diajarkan atau tidak. Sedangkan angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui opini dari peserta didik mengenai LKPD tersebut. Observasi aktivitas peserta didik dilakukan oleh 5 pengamat dari mahasiswa.

Berdasarkan hasil observasi dari 5 pengamat terhadap kegiatan belajar peserta didik didapatkan hasil rata-rata penilaian secara keseluruhan sebesar 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah melakukan kegiatan belajar secara runtut, semua tahap demi tahap dilalui dengan sangat baik dan kondusif sesuai metode pembelajaran yang digunakan.

Aspek-aspek yang dinilai dalam angket respon yaitu: (1) mengetahui ketertarikan peserta didik terhadap LKPD berbantuan Aplikasi PhET pada materi Asam Basa (isi dan penyajian), (2) mengetahui tingkat kemudahan penggunaan LKPD berbantuan Aplikasi PhET pada materi Asam Basa (bahasa). Data rekapitulasi respon peserta didik rata-rata sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Data Pengisian Angket

Komponen	Presentase	Kriteria
Isi dan Penyajian	96%	Sangat praktis

Komponen	Presentase	Kriteria
Bahasa	96%	Sangat praktis

Dari data tabel rekapitulasi hasil angket respon, didapatkan hasil kepraktisan LKPD yang memiliki rata-rata penilaian secara keseluruhan sebesar 96%. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD berbantuan Aplikasi PhET dapat dikatakan sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran karena persentase pencapaian $\geq 61\%$.

Tahap selanjutnya yaitu uji keefektifan terhadap Lembar Kerja Peserta Didik. Pada tahap ini menggunakan instrumen lembar soal uji Tabel 9. Uji Normalitas

pretest dan uji posttest yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik saat sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbantuan aplikasi PhET. Selain itu, uji keefektifan juga diperoleh dari angket motivasi belajar peserta didik.

Pada lembar pretest dan posttest terdiri dari tes kognitif berjumlah 10 soal pilahan ganda dengan 5 opsi jawaban yang berkaitan dengan materi asam basa. Data-data hasil belajar kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji t. Dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data skor pretest dan posttest apakah terdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada tabel 9.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETES	0.212	16	0.053	0.894	16	0.064
POSTTES	0.215	16	0.047	0.894	16	0.065

Hasil Uji Normalitas dihitung menggunakan software aplikasi bernama *IBM SPSS Statistic 26*. Data normalitas yang diperoleh menunjukkan bahwa signifikansi (sig.) untuk soal pretes yaitu sebesar 0,064 dan untuk soal posttes yaitu sebesar 0,065. Berdasarkan data yang telah diperoleh tersebut dapat Tabel 10. Hasil Uji t

dilihat bahwa nilai pretest dan posttes terdistribusi normal. Hal tersebut dilihat dari hasil uji Shapiro-Wilk, dengan nilai sig. $> 0,05$. Selanjutnya dilakukan Uji t. Uji t bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan skor rata-rata antara uji soal pretest dan uji soal posttest. Hasil Uji t dapat dilihat pada tabel 10 berikut.

Paired Samples Test								
Paired Differences								
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pretes-Postes	-51.250	8.062	2.016	-55.546	-46.954	-25.427	15	0.000

Uji t yang diperoleh yaitu signifikansi (2-tailed) pada pretest-posttest 0,000 artinya Sig. (2-tailed) $< 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan

yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Dengan kesimpulan H_a diterima dan H_0 ditolak. Karena H_0 menyatakan tidak ada perbedaan terkait pretest-posttest yang signifikan. Sedangkan H_a

menyatakan terdapat perbedaan terkait pretest-posttest dengan signifikan. Berdasarkan hasil analisis uji t, LKPD dikatakan sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Selanjutnya uji keefektifan menggunakan angket motivasi belajar peserta didik yang dilakukan oleh peserta didik yang telah menerima mata pelajaran kimia dengan materi asam basa. Terdapat beberapa aspek yang dinilai untuk menguji adanya motivasi belajar dalam diri peserta didik yaitu: (1) Adanya ambisi untuk berhasil, (2) Adanya Keinginan dan Kebutuhan untuk Belajar, (3) Adanya Impian di Masa Yang Akan Datang, (4) Adanya Penghargaan Dalam Belajar, (5) Adanya Ketertarikan untuk Belajar, (6) Adanya Zona Belajar yang Mendukung. Data rekapitulasi motivasi peserta didik rata-rata sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Angket Motivasi

Komponen	Presentase	Kriteria
Adanya Ambisi Untuk Berhasil	88%	Sangat efektif
Adanya Keinginan dan Kebutuhan untuk Belajar	89%	Sangat efektif
Adanya Impian di Masa Yang Akan Datang	98%	Sangat efektif
Adanya Penghargaan Dalam Belajar	97%	Sangat efektif
Adanya Ketertarikan untuk Belajar	92%	Sangat efektif
Adanya Zona Belajar yang Mendukung	94%	Sangat efektif

Dari data tabel rekapitulasi hasil motivasi, didapatkan hasil keefektifan LKPD yang memiliki rata-rata penilaian secara keseluruhan sebesar 93%. Hal

tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD berbantuan Aplikasi PhET dapat dikatakan sangat efektif digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena persentase pencapaian $\geq 61\%$.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Aplikasi PhET sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi peserta didik. Hal ini dapat diamati berdasarkan skor validitas dengan skor 85% untuk validasi isi, 88% untuk validasi konstruk, 90% untuk validasi penyajian, dan 85% untuk validasi kebahasaan yang berarti Lembar Kerja Peserta Didik telah memenuhi tingkat validitas. LKPD dinyatakan sangat praktis dilihat dari data respon peserta didik dengan rata-rata penilaian yaitu 96% dan hasil observasi terhadap peserta didik saat kegiatan belajar berlangsung didapatkan penilaian persentase 100%, terlihat bahwa peserta didik telah melakukan kegiatan belajar secara runtut dan sesuai dengan metode pembelajaran yang digunakan. LKPD dapat dikatakan sangat efektif dilihat berdasarkan hasil perhitungan uji t didapatkan nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan nilai posttest sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik serta angket motivasi peserta didik dengan rata-rata penilaian yaitu 93%. Oleh karena itu, LKPD yang dihasilkan dapat dijadikan perangkat maupun media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik pada materi Asam-Basa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Razaq, M. Fahmi. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe

- TAI (Team Assisted Individualization) Berbasis Savi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI SMAN Jogoroto Jombang. *Unesa Journal Chemistry Education*, vol. 7, no. 3, pp. 415–421.
- Murtiningrum, T.T., Ashadi, A.T., & Mulyani, S. 2013. Pembelajaran Kimia Dengan Problem Solving Menggunakan Media E-Learning Dan Komik Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Abstrak Dan Kreativitas Siswa. *Inkuiri Jurnal Pendidikan IPA*, vol. 2, no. 03. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v2i03.9804>.
 - Rustaman, N. 2013. *Peranan Praktikum Dalam Pembelajaran Biologi*. Malang: UM Press.
 - Nisa, U.M. 2017. Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Journal Biology Education*, vol. 14, no. 1, pp. 62–68.
 - Candra, R., & Hidayati, D. 2020. Penerapan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses dan Kerja Peserta Didik di Laboratorium IPA. *Edugama Jurnal Kependidikan dan Sosial Keagamaan*, vol. 6, no. 1, pp. 26–37. <https://doi.org/10.32923/edugama.v6i1.1289>.
 - Kurniawan, A., Siswati, B.H., & Savira, N.I.I. 2021. Motivasi Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Pembuatan Preparat Apusan Darah Tingkat SMA di Kabupaten Jember, Indonesia. *Biosfer Jurnal*, vol. 6.
 - Astuti, Y., & Setiawan, B. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing Dalam Pembelajaran Kooperatif Pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 88–92. <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2515>.
 - Asdaniar, Y., Hala, & Taiyeb, A.M. 2016. Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Peta Konsep Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik kelas VII SMPN 1 Awangpone. *Journal Bionature*, vol. 17, no. 2, pp. 102–106. <https://ojs.unm.ac.id/bionature/article/view/2839>.
 - Putri, S.B., & Akhlis, I. 2018. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Melalui Kegiatan Lab Virtual dan Eksperimen Riil untuk Peningkatan Penguasaan Konsep dan Pengembangan Aktivitas Siswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 14–22.
 - Habe, H., & Ahiruddin, A. 2017. Sistem Pendidikan Nasional. *Ekombis Sains Jurnal Ekonomi Keuangan dan Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 39–45. <https://doi.org/10.24967/ekombis.v2i1.148>.
 - Sholikhah, Z., & Sucahyo, I. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbantuan Simulasi Phet Pada Materi Fluida Dinamis. *Pendipa Journal of Science Education*, vol. 5, no. 3, pp. 372–378. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.372-378>.
 - Emda, A. 2017. Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, vol. 5, no. 1, p. 83. <https://doi.org/10.22373/lj.v5i1.2061>.
 - Permana, C.D., & Puspasari, D. 2021. Perancangan Buku Saku Sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Humas dan Keprotokolan Kelas XI OTKP 2 di SMKN 1 Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, vol. 9, no. 1, pp. 121–131.
 - Kartini, K.S., & Putra, I.N.T.A. 2020. Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, vol. 4, no. 1, p. 12. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>.
 - Susilo, M.A., & Suwahyo, S. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran

- Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Pada Pembelajaran Wheel Alignment. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, vol. 19, pp. 91–98. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jpe/index>.
16. Yulia, L., & Setianingsih, W. 2020. Studi Manajemen Marketing Berbasis Online (Penelitian Pada Umkm Produksi Mebel Di Babakan Muncang Tamansari Kota Tasikmalaya). *Jurnal Maneksi*, vol. 9, no. 1, pp. 346–354. <http://www.ejournal-polnam.ac.id/index.php/JurnalManeksi/article/view/397>.
 17. Umbaryati. 2016. Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika IX 2015*, vol. 1, no. 9, pp. 217–225.
 18. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI. 2014. *Permendikbud Nomor 81 A 2013 Implementasi Kurikulum Kurikulum*, no. 1, pp. 1–97.
 19. Ozmen, H., & N., Yidirim. 2005. Effect of Work Sheets on Student's Success. *Journal Turkish Science Education*, vol. 2, no. 2, pp. 2–5. <http://www.tused.org/internet/tused/tusedv2i2s4>.
 20. Galuh, N., Tono, K., & Nuddin, Z. 2013. Peningkatan Motivasi Belajar Menggunakan Multimedia Pada Pembelajaran IPA Kelas V SDN 30 Pontianak Selatan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, vol. 2, no. 2.