

# **PENGEMBANGAN LKPD *PROJECT BASED LEARNING* MATERI EKSTRAKSI DNA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING***

## ***DEVELOPMENT OF PROJECT BASED LEARNING WORKSHEET FOR EXTRACTION OF DNA***

Oleh: Dea Dimiyathi Agus Putri, Dr. Dadan Rosana, M.Si, Ir. Ekosari Roektingroem, M.P., FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta  
Email: deadimiyathi@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui kelayakan LKPD materi ekstraksi DNA model *project based learning* dalam meningkatkan kemampuan *collaborative problem-solving* menurut validator, (2) mengetahui peningkatan kemampuan *collaborative problem-solving* menggunakan LKPD materi ekstraksi DNA model *project based learning* berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji statistik deskriptif. Model yang digunakan adalah model pengembangan Borg&Gall yang terdiri atas tujuh tahap. Data kelayakan produk dikumpulkan menggunakan lembar validasi komponen produk dan angket respon peserta didik. Teknik pengumpulan data *collaborative problem solving* adalah observasi menggunakan bentuk instrumen lembar observasi, penilaian diri dan penilaian teman. Teknik analisa data adalah *mean*, uji normalitas, dan *t-test*. Penilaian produk oleh ahli menghasilkan nilai A dengan kategori sangat baik pada aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan grafis. Respon peserta didik terhadap produk LKPD adalah valid dan dapat digunakan. Kemampuan *collaborative problem solving* meningkat secara signifikan menurut penilaian observer, *self-assessment*, dan *peer-assessment* berdasarkan hasil perhitungan mean, persentase dan *t-test*.

Kata kunci: *Collaborative Problem Solving, LKPD, Project Based Learning*

### **Abstract**

The aimed of this research (1) known the feasible worksheet that use project based learning model for extraction of DNA based on expert assessment, (2) known the enhancement of collaborative problem solving skill of the pupils grade IX junior high school by using the developed worksheet based on statistical analysis. Development of the worksheet based on Borg&Gall stage with seven stages. The data for expedience of product collected using validation sheet and student's responses sheet. While the data of collaborative problem solving skill collected by doing observation based on observation sheet, self assessment and peer to peer assessment use questionnaire. Analysis of the data used mean, normality test, and t test to know the differences between before the product given and after the product given. The expert give A score in four aspects (content, serving, language, and design). The worksheet was valid and could be used according to pupils. Collaborative problem solving skill significantly increased according to observer's assessment, self assessment, and peer assessment after data analyzed (mean&percentage) and tested using t-test.

Keywords: *Collaborative Problem Solving, worksheet, Project Based Learning*

## **PENDAHULUAN**

Kelayakan isi bahan ajar menurut BSNP adalah aktual. Aktual memiliki makna bahwa isi bahan ajar harus selalu mengikuti perkembangan teori. Di lapangan, bahan ajar yang digunakan belum memuat konten yang aktual. Isi bahan ajar dari tahun ke tahun sama. Di luar negeri, beberapa sekolah menengah pertama memuat

materi ekstraksi DNA sebagai salah satu materi yang diajarkan. Di Indonesia, kompetensi dasar terkait genetika adalah peserta didik mampu mendeskripsikan proses pewarisan sifat. Proses tersebut diawali dengan pengenalan materi genetis. Maka, ekstraksi DNA dapat menjadi alternatif untuk mengaktualkan bahan ajar di sekolah. Model yang cocok mengajarkan materi

ekstraksi DNA adalah *project based learning*. Fleming (2000: 65) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan baik mengandung lima unsur antara lain melatih high order thinking skill, menekankan pada produk, dan lain-lain. Dikaitkan dengan ekstraksi DNA, dikarenakan bentuk kegiatannya adalah *hands on* dan *minds on* yang melatih high order thinking serta menghasilkan suatu produk maka ekstraksi DNA cocok dibelajarkan menggunakan model *project based learning*. Di sekolah, model pembelajaran *project based learning* juga dibutuhkan karena menurut hasil penelitian disertai Craig (2015: 3) model *project based learning* meningkatkan kemampuan non-konten seperti kemampuan pemecahan masalah, pengerjaan tugas, dan kemampuan kolaborasi. Sedangkan di sekolah sangat ditekankan peningkatan kemampuan konten. Oleh karena itu, melalui lembar kerja model *project based learning* mampu melatih kemampuan non konten peserta yaitu kemampuan *collaborative problem solving*. Oleh karena itu dikembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) model *project based learning* untuk mengajarkan materi ekstraksi DNA. Tujuannya adalah meningkatkan kemampuan kolaborasi peserta didik dalam memecahkan masalah atau *Collaborative Problem Solving* (CPS). Hal ini agar di kemudian hari peserta didik memiliki pengalaman berkolaborasi dengan rekan kerjanya.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model Borg&Gall.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan tanggal 5-12 Januari 2017 di SMP N 2 Gamping, Sleman, Yogyakarta

### Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas IX B SMP N 2 Gamping sejumlah 33 peserta didik.

## Objek Penelitian

Objek penelitian adalah LKPD model *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan *collaborative problem solving*.

## Prosedur

Model yang digunakan adalah model Borg&Gall yang terdiri atas tujuh tahap. Tahap pertama studi informasi melalui kegiatan observasi di lapangan sehingga ditemukan permasalahan. Tahap kedua adalah perencanaan meliputi analisis kurikulum hingga pemilihan bahan ajar. Tahap ketiga adalah pengembangan produk awal yang divalidasi secara bertingkat ditinjau dari isi, penyajian, kebahasaan, dan grafis. Tahap keempat adalah uji coba terbatas yang diikuti sepuluh peserta didik kelas IX SMP N Darul Arqom Karanganyar. Tahap kelima uji coba lapangan dan tahap terakhir adalah revisi. Tahap desiminasi tidak dilakukan karena keterbatasan peneliti.

## Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah observasi, penilaian diri, dan penilaian teman. Maka instrumen yang dikembangkan adalah lembar validasi produk dan lembar observasi kemampuan pemecahan masalah kolaboratif. instrumen penilaian diri dan teman adalah angket.

## Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah:

1. Analisis kelayakan LKPD skor validasi diolah menggunakan rumus mean dan dikonversi sesuai tabel 1.

Table 1. Konversi Skor Validasi Produk

No.	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1.	$X \geq X_i + 1.8 S_{bi}$	A	Sangat Baik
2.	$X_i + 0.60 S_{bi} < X < X_i + 1.80 S_{bi}$	B	Baik
3.	$X_i - 0.60 S_{bi} < X < X_i + 0.60 S_{bi}$	C	Cukup
4.	$X_i - 1.80 S_{bi} < X < X_i - 0.60 S_{bi}$	D	Kurang
5.	$X < X_i - 1.80 S_{bi}$	E	Sangat Kurang

(Ngalim Purwanto, 2002: 103)

Keterangan:

$X_i$  = Rerata ideal  
 $= \frac{1}{2}$  (skor maksimal + skor minimum)

$S_{bi}$  = simpangan baku ideal  
 $= \frac{1}{6}$  (skor maksimal + skor minimal)

X = Skor actual

Kemudian reliabilitas dari hasil validasi dosen ahli, guru IPA, dan teman sejawat diperoleh menggunakan formula Borich (1994: 384).

$$\text{Percentage of agreement} = 100 \times \left( 1 - \left( \frac{A - B}{A + B} \right) \right)$$

Hasil validasi produk dikatakan layak apabila reliabilitas lebih dari 75%.

2. Analisis keterlaksanaan model *project based learning*

Keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* diobservasi oleh tiga observer. Skor hasil observasi diolah menggunakan rumus mean.

$$X = \frac{\sum X}{n}$$

X = skor rata-rata

$\sum X$  = jumlah skor yang diperoleh peserta didik

N = jumlah peserta didik

Kemudian skor mean dikonversi sesuai pedoman konversi data tabel 2.

Table 2. Konversi Data Keterlaksanaan Model

Tingkat keterlaksanaan	Nilai	Kategori
86-100%	A	Sangat Baik
76-85%	B	Baik
60-75%	C	Cukup
55-59%	D	Kurang Baik
<54%	E	Sangat Kurang Baik

3. Respon Peserta Didik

Skor angket respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan diolah menggunakan rumus:

$$X = \frac{(\text{skor rata} - \text{rata aspek})}{(\text{skor maksimal})} \times 100$$

Kemudian data tersebut dikonversi menjadi kategori sesuai tabel 3.

Table 3. Konversi Skor Angket Respon Peserta Didik

No.	Persentase skor (%)	Tingkat validitas
1.	81,00-100,00	Dapat digunakan
2.	61,00-80,00	Dapat digunakan dengan revisi kecil
3.	41,00-60,00	Dapat digunakan dengan revisi besar
4.	21,00-40,00	Tidak dapat digunakan
5.	00,00-20,00	Sangat tidak dapat digunakan

4. Analisis peningkatan kemampuan *collaborative problem solving*

Skor observasi, penilaian diri, dan penilaian teman diolah menggunakan rumus mean.

$$X = \frac{\sum X}{n}$$

X = skor rata-rata

$\sum X$  = jumlah skor yang diperoleh peserta didik

N = jumlah peserta didik

Skor mean kemudian dikonversi sesuai pedoman konversi data pada tabel 4.

Table 4. Konversi Data Kemampuan *Collaborative Problem Solving*

No.	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1.	$X \geq X_i + 1.8 S_{bi}$	A	Sangat Baik
2.	$X_i + 0.60 S_{bi} < X < X_i + 1.80 S_{bi}$	B	Baik
3.	$X_i - 0.60 S_{bi} < X < X_i + 0.60 S_{bi}$	C	Cukup
4.	$X_i - 1.80 S_{bi} < X < X_i - 0.60 S_{bi}$	D	Kurang
5.	$X < X_i - 1.80 S_{bi}$	E	Sangat Kurang

Selain perhitungan mean, dilakukan pula perhitungan persentase untuk mengetahui persentase tiap kemampuan *collaborative problem solving* tiap aspek.

$$\text{Presentase (P)} = \left( \frac{\text{jumlah skor rerata tiap aspek}}{\text{jumlah skor maksimal tiap aspek}} \right) \times 100\%$$

5. Analisis peningkatan kemampuan *collaborative problem solving*.

Data kemampuan *collaborative problem solving* berjenis data interval. Maka untuk mengetahui signifikansi peningkatan kemampuan *collaborative problem solving* sebelum dan sesudah penggunaan produk dihitung menggunakan uji t.

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

Keterangan:

X = rata-rata sampel

s = varians

s<sup>2</sup> = simpangan baku

r = korelasi antar dua sampel

Sebelum menggunakan uji t, maka data harus ditentukan normalitasnya. Jika data normal, maka uji t berlaku. Persamaan normalitas:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

$\chi^2$  := Chi Kuadrat

f<sub>o</sub> = frekuensi yang diobservasi

f<sub>h</sub> = frekuensi yang diharapkan

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil validasi produk pada validasi tahap pertama oleh dosen ahli memperoleh skor A kategori sangat baik untuk aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan. Aspek kegrafisan memperoleh skor B kategori baik. Validasi kedua memperoleh skor A dan kategori sangat baik untuk seluruh aspek. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi hasil ini diperlukan sebelum dibahas.

Table 5. Skor Validasi Pertama

No.	Aspek	Skor yang diperoleh		Rata-rata	Kategori
		Dosen Ahli 1	Dosen Ahli 2		
1.	Kelayakan isi	5	3.8	4.4	Sangat baik
2.	Penyajian	5	4	4.5	Sangat baik
3.	Kebahasaan	5	3.8	4.4	Sangat baik
4.	Grafis	5	3	4	Baik

Table 6. Skor Validasi Kedua

No	Aspek	Skor yang diperoleh				Rata-rata	Kategori
		Guru IPA 1	Guru IPA 2	Teman sejawat 1	Teman sejawat 2		
1.	Kelayakan isi	5	5	5	5	5	Sangat Baik
2.	Penyajian	5	5	5	5	5	Sangat Baik
3.	Kebahasaan	5	4.5	5	5	4.75	Sangat Baik
4.	Grafis	5	5	4.5	5	4.75	Sangat Baik

Perolehan skor yang berkategori baik dan sangat baik menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan layak untuk diuji coba. Perhitungan percentage of agreement validasi satu dan dua lebih dari 75% sehingga hasil validasi reliabel.

Respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan adalah sangat baik.

Table 7. Respon Peserta Didik terhadap Produk

No.	Aspek kelayakan produk	Skor	Kategori
1.	Kelayakan isi	77.5	Baik
2.	Penyajian	87.5	Sangat Baik
3.	Kebahasaan	90.0	Sangat Baik
4.	Kegrafisan	97.5	Sangat Baik

Respon peserta didik terhadap produk diperoleh dari hasil angket yang disebarkan kepada 33 peserta didik. Angket terdiri atas dua puluh pernyataan kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Saran dan masukan peserta didik digunakan sebagai bahan revisi akhir. Namun, dari peserta didik tidak memberikan saran dan masukan terkait produk.

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan lembar kerja model *project based learning* mencapai 100%. Keterlaksanaan ini diamati oleh tiga observer. Persentase keterlaksanaan sebesar 100% memiliki arti bahwa keterlaksanaan model *project based learning* sangat baik pada proyek I dan proyek II.

Table 8. Skor Keterlaksanaan Model *Project Based Learning*.

Kegiatan	Persentase Keterlaksanaan (%)		Rerata (%)	Kategori
	Proyek I	Proyek II		
Guru	100	100	100	Sangat baik
Peserta didik	100	100	100	Sangat baik

Kemampuan *collaborative problem solving* peserta didik kelas IX B diukur melalui observasi, penilaian diri, dan penilaian teman. Hasilnya berdasarkan ketiga teknik penilaian tersebut kemampuan *collaborative problem solving* meningkat. Skor yang diperoleh diolah menggunakan mean dan dikonversi. Kategori yang diperoleh setelah melakukan dua proyek adalah baik.

Table 9. Analisis Skor Kemampuan *Collaborative Problem Solving*

No.	Teknik Penilaian	Tahap	Skor	Kategori
1.	Observasi	Sebelum Penelitian	9,2	Kurang
		Proyek I	12,2	Cukup
		Proyek II	14,3	Baik
2.	Penilaian diri	Sebelum Penelitian	43,4	Cukup
		Proyek I	55,6	Cukup
		Proyek II	63	Baik
3.	Penilaian teman	Sebelum Penelitian	11.5	Cukup
		Proyek I	13.9	Baik
		Proyek II	15.2	Baik

Peningkatan kemampuan *collaborative problem solving* melalui lembar kerja model *project based learning* ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh ahli. Gere dalam Smith

(1993: 6) menyatakan bahwa peserta didik akan berkolaborasi belajar saat mereka ditantang oleh sebuah pertanyaan. Dalam *project based learning* terdapat pertanyaan menantang yaitu *essential questions*. *Essential questions* ada pada sintaks *staing subject and sub subject*. Krajcik&Czerniak (2014: 8) menyatakan bahwa proses belajar akan muncul saat peserta bersosialisasi. Melalui model *project based learning* yang memfasilitasi pengerjaan proyek di luar jam, maka aktivitas sosial peserta didik meningkat dan membuat peserta didik belajar. Kegiatan belajar tersebut mendukung terpacunya kemampuan pemecahan masalah.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

LKPD project based learning materi ekstraksi DNA memperoleh kategori A atau sangat baik menurut ketiga validator ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Pertumbuhan kemampuan *collaborative problem solving* meningkat signifikan setelah menggunakan LKPD *project based learning* materi ekstraksi DNA berdasarkan hasil uji t.

### Saran

Pelaksanaan proyek lebih dari dua kali agar data lebih valid. Sebaiknya dilakukan koordinasi yang baik dengan instansi terkait dalam hal periode waktu pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Craig, Tara Theresa. (2015) *A Statistical Analysis of the Effects of Project-based Learning on Student High School and College Outcomes*. Dissertation of University of Texas Austin diakses pada 11 Januari 2017 dari <https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/31382>
- Fleming, Douglas. (2000) *A Teacher's Guide to Project-Based Learning*. Washington: Office of Educational Research and Improvement.
- Smith, Harding T. 1993. *Learning Together: An introduction to collaborative learning*. New York: Harper Collins.
- Krajcik, Joseph S. & Czerniak Charlene M. 2014. *Teaching Science in Elementary and Middle School: a project based approach*. New York: Routledge