

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS *PROBLEM POSING* UNTUK
MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA MATERI
PEWARISAN SIFAT BERDASARKAN HUKUM MENDEL**

***DEVELOPMENT OF PROBLEM POSING BASED LEARNING DEVICES TO PRACTICE HIGH ORDER
THINKING SKILLS ON INHERITANCE MATERIAL BASED ON MENDEL'S LAW***

Mustika Rani

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Surabaya
mustikarani@mhs.unesa.ac.id

Widowati Budijastuti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Surabaya
widowatibudijastuti@unesa.ac.id

Abstrak

Pembelajaran *Problem Posing* merupakan pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk membuat soal dan penyelesaiannya sendiri. *Problem posing* diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi yang merupakan salah satu tuntutan keterampilan dalam pembelajaran Kurikulum 2013. Adapun materi yang menjadi fokus penelitian yang dianggap sulit oleh peserta didik serta menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis *problem posing* untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel yang valid, praktis, dan efektif. Model pengembangan yang digunakan yaitu pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) tanpa tahap *Disseminate*. Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan divalidasi oleh tiga validator untuk mengetahui validitas perangkat menggunakan instrumen penelitian berupa lembar validasi, kemudian diujicobakan secara terbatas pada 16 peserta didik kelas XII SMA untuk mengetahui kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan RPP beserta aktivitas peserta didik menggunakan lembar observasi dan keefektifan perangkat berdasarkan respon dan hasil ketercapaian indikator peserta didik menggunakan lembar tes. Teknik analisis data dilakukan dengan cara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dinyatakan sangat valid dengan skor rata-rata 3,75. Perangkat pembelajaran dinyatakan sangat praktis ditinjau dari keterlaksanaan RPP sebesar 94,33% dan aktivitas peserta didik sebesar 95%. Perangkat pembelajaran juga dinyatakan sangat efektif ditinjau dari respon peserta didik sebesar 96% dan hasil ketercapaian indikator mencapai 100%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *problem posing* pada materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel telah memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci : perangkat pembelajaran, *problem posing*, keterampilan berpikir tingkat tinggi, pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel

Abstract

Problem Posing Learning is learning that directs students to make their own questions and solutions. Problem posing is expected to be able to practice high-level thinking skills, which is one of the demands of skills in 2013 Curriculum learning. The material that is the focus of research is considered difficult by students and requires high-level thinking skills, namely inheritance material based on the legal law. This research aims to produce problem posing learning tools on inheritance material based on mendel's law to trill the high order thinking skills for students of twelvth grade senior high school are valid, practical, and effective. This research is a development research with 4D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate) without Disseminate stage. Learning tools that have been developed are validated by three validators to determine the level of validity of the device, then tested in a limited way on 16 XII class students to find out practicality based on the implementation of lesson plans and student activities and the effectiveness of the device based on responses and results of student indicators. The result showed that learning tools concluded very valid with reached average score 3.75. Learning tools concluded very practical based on RPP

feasibility with percentage 94.33% and student activity with percentage 95%. Learning tools conclude very effective based on student response was positive with percentage 96% and completeness indicators reached 100%. Based on the results obtained, it can be concluded that learning tools based problem posing on devolution of nature based on Mendel law has been developed fulfills the validity, practicality, and effectively that it can be used in the learning process.

Key Words : *learning tools, problem posing, high order thinking skills, inheritance material based on Mendel's law*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mendesain pembelajaran dengan memberikan peran kepada peserta didik sebagai subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi dan menggunakan pengetahuan. Pembelajaran harus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan dan dapat menerapkan pengetahuan. Peserta didik perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, dan berupaya keras mewujudkan ide-idenya. Salah satu keterampilan yang harus diintegrasikan dalam pembelajaran kurikulum 2013 yakni keterampilan berpikir tingkat tinggi (Hanifah, 2019).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi yakni proses berpikir peserta didik yang tidak hanya menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang sudah diketahui. Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan keterampilan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah diperoleh untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menyelesaikan masalah dan menentukan keputusan pada situasi baru (Rofiah, 2013). Pembelajaran di kelas sangat memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya pembelajaran biologi. Biologi memiliki karakteristik pembelajaran yang spesifik dan berbeda yang tidak hanya mengajarkan materi atau hafalan, namun juga menuntut cara berpikir peserta didik yakni kemampuan menalar dan analisis (Saptono, 2013).

Salah satu materi biologi untuk Kelas XII semester gasal pada Kurikulum 2013 yakni materi pewarisan sifat berdasarkan Hukum Mendel yang tercantum dalam KD 3.5 dan KD 4.5, yakni pada KD 3.5 menerapkan prinsip pewarisan sifat makhluk hidup berdasarkan hukum Mendel, dan KD 4.5 menyajikan hasil penerapan Hukum Mendel dalam perhitungan peluang dari persilangan makhluk hidup di bidang pertanian dan peternakan. Materi pewarisan sifat makhluk hidup berdasarkan Hukum Mendel merupakan bagian dari materi hereditas yang memiliki beberapa konsep antara lain konsep tentang hukum pewarisan sifat yaitu Mendel I dan II yang berisi tentang persilangan monohybrid dan dihibrid. Berdasarkan tagihan konsep tersebut, pemahaman pada materi pewarisan sifat

menjadi suatu bekal untuk mempelajari materi selanjutnya yakni mengenai berbagai pola-pola hereditas dan peristiwa mutasi pada makhluk hidup serta materi pewarisan sifat berdasarkan Hukum Mendel juga banyak berisi operasional matematika (hitung-hitungan).

Berdasarkan tujuan pendidikan dan tagihan dalam pembelajaran, ternyata fakta di lapangan belum tercapai secara maksimal, hal ini karena secara umum sekolah di Indonesia cenderung melatih peserta didik dalam penerimaan pengetahuan, ingatan, hafalan dan jarang melatih peserta didik untuk keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satunya hasil wawancara dengan guru biologi di SMAN 4 Sidoarjo diperoleh hasil bahwa dalam proses belajar mengajar yang diterapkan oleh guru masih menggunakan metode konvensional dan dalam pembelajaran belum melibatkan peserta didik secara aktif dalam menganalisis, mengolah, mengajukan pendapat, pertanyaan atau masalah, dan menyimpulkan suatu informasi yang diperoleh, sehingga kemampuan berpikir peserta didik masih belum terlatih secara maksimal.

Hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan juga sesuai dengan hasil survey yang dilakukan *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)* menggunakan tes *Programme Internationale for Student Assessment (PISA)* tahun 2015 diketahui bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh kebanyakan peserta didik Indonesia berada di bawah level 2. Keterampilan berpikir level 2 merupakan kemampuan berpikir tingkat rendah, sehingga peserta didik hanya mampu memahami konsep-konsep dasar dan menerapkannya dengan pembelajaran yang sederhana (OECD, 2016). Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir peserta didik Indonesia masih didominasi oleh *Low Order Thinking Skills (LOTS)*.

Adanya permasalahan dan tagihan kompetensi baik keterampilan maupun konsep maka diperlukan suatu upaya untuk mengatasinya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menerapkan model pembelajaran yang dapat memotivasi serta memberikan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik aktif untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Adapun model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu model pembelajaran *Problem*

Posing. Hal ini sejalan dengan penelitian Chotimah dan Dwitarsari (2009) yakni *Problem Posing* merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif yang merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pembelajaran *problem posing* pada intinya meminta siswa untuk mengajukan soal berdasarkan topik masalah yang luas maupun informasi atau situasi yang disediakan oleh guru (Shoimin, 2014). Pemilihan model pembelajaran *Problem Posing* juga sesuai dengan materi pewarisan sifat yang berisi operasional matematika. *Problem posing* menempati posisi yang strategis, seperti yang telah dijelaskan oleh English (1996) bahwa model pembelajaran *Problem Posing* dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan keyakinan dan kesukaan terhadap materi yang berisi operasional matematika sehingga memberi pendalaman materi persilangan pada pewarisan sifat. Penerapan model pembelajaran tersebut dikemas dalam suatu perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran merupakan komponen-komponen yang dibutuhkan dan harus disiapkan dalam mengelola serta melaksanakan kegiatan pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran (Fitriyah, 2013).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan maka, tujuan dari penelitian ini yakni mengembangkan perangkat pembelajaran Biologi berbasis *Problem Posing* pada materi Pewarisan Sifat berdasarkan Hukum Mendel yang valid, praktis, dan efektif sebagai alternatif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik serta melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan meliputi: rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan tes hasil belajar (THB) untuk materi Pewarisan Sifat berdasarkan Hukum Mendel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 4D tanpa tahap penyebaran (*dessiminate*) yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Tahap pertama yakni tahap *define* atau pendefinisian. Pada tahap ini terdapat lima langkah utama yakni deskripsi kurikulum, analisis tugas, peserta didik, konsep dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap berikutnya yakni tahap *design* atau perancangan yang akan menghasilkan desain perangkat pembelajaran. Tahap selanjutnya yakni *develop* atau pengembangan perangkat pembelajaran. Penelitian dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA Unesa. Sasaran penelitian yakni perangkat pembelajaran *problem posing* yang meliputi RPP, LKPD dan THB yang valid, praktis dan efektif.

Validitas perangkat pembelajaran berbasis *Problem Posing* berdasarkan hasil telaah oleh para penelaah yang terdiri atas ahli perangkat pembelajaran dan ahli materi. Data hasil validasi perangkat dianalisis secara deskriptif kualitatif. Perangkat pembelajaran divalidasi menurut beberapa aspek penilaian oleh tiga validator dengan menggunakan penilaian skala *likert* sebagai berikut.

Tabel 1. Skala Likert

Nilai Skala	Kriteria Penilaian
4	Sangat baik
3	Baik
2	Kurang baik
1	Tidak baik

(Diadaptasi dari Riduwan, 2015)

Nilai validasi yang diperoleh dari ketiga validator pada masing-masing aspek penilaian yang kemudian dirata-rata. Selanjutnya, ditentukan nilai modulus dari nilai validasi keseluruhan aspek yang diberikan masing-masing validator. Tingkat kevalidan perangkat pembelajaran ditentukan berdasarkan nilai modulus. Nilai yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan pada kriteria intepretasi sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Hasil Validasi

Skor Rata-rata	Kriteria Penilaian
1,0 – 1,4	Tidak Valid
1,5 – 2,4	Kurang Valid
2,5 – 3,4	Valid
3,5 – 4,0	Sangat Valid

(Diadaptasi dari Bungin, 2009)

Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid dilihat kepraktisannya berdasarkan hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti dan aktivitas peserta didik. Keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan keterlaksanaan RPP yang dianalisis berdasarkan persentase keterlaksanaan pembelajaran pada kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Skala persentase keterlaksanaan RPP dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Keterlaksanaan RPP} = \frac{\text{Jumlah item yang terlaksana}}{\text{Jumlah total item} \times \text{jumlah respon}} \times 100 \%$$

(Diadaptasi dari Fatmawati, 2016)

Nilai persentase keterlaksanaan RPP yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan pada kriteria interpretasi **Tabel 3**, sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Interpretasi Keterlaksanaan RPP

Skor Rata-rata	Kriteria Penilaian
88% – 100%	Sangat Baik
75% – 87%	Baik
62% – 74%	Cukup Baik
49% – 61%	Kurang Baik
0% - 48%	Tidak Baik

(Diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011)

Kriteria RPP dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran jika keterlaksanaannya dalam pembelajaran $\geq 75\%$.

Aktivitas peserta didik diamati selama proses pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran *Problem Posing* mengacu pada skala Guttman yaitu jika peserta didik menjawab “Ya” memperoleh skor 1, sedangkan jika menjawab “Tidak” maka memperoleh skor 0 (Riduwan, 2012).

Skor yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian dihitung menggunakan persentasenya sebagai berikut:

$$\text{Persentase Aktifitas Peserta didik \%} = \frac{\sum \text{skor total}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase aktivitas peserta didik yang diperoleh diinterpretasikan sesuai kriteria berikut :

Tabel 4. Kategori kelayakan empiris perangkat pembelajaran berbasis *Problem Posing*

No	Skor rata-rata (%)	Interpretasi
1	00,0 - 20,0	Tidak aktif
2	21,0 - 40,0	Kurang aktif
3	41,0 - 60,0	Cukup aktif
4	61,0 - 80,0	Aktif
5	81,0 - 100	Sangat aktif

(Riduwan, 2012)

Perangkat pembelajaran berbasis *Problem Posing* yang telah layak untuk diimplementasikan, kemudian dilihat keefektifannya berdasarkan respon siswa dan tes hasil belajar setelah kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Respon dibuat dalam bentuk pilihan jawaban “Ya” memperoleh nilai 1 dan “Tidak” memperoleh nilai 0 sesuai dengan skala Guttman (Riduwan, 2015).

Data yang diperoleh dihitung persentasenya dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ Respon siswa} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab "Ya"}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh direpresentasikan ke dalam kriteria respon peserta didik yang tersaji pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Kriteria Interpretasi Respon Peserta Didik

Skor Rata-rata	Kriteria Penilaian
88% - 100%	Sangat Efektif
75% - 87%	Efektif
62% - 74%	Cukup Efektif
49% - 61%	Kurang Efektif
0% - 48%	Tidak Efektif

(Diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens, 2011)

Perangkat pembelajaran berbasis *Problem Posing* pada materi Pewarisan Sifat Hukum Mendel dikatakan efektif berdasarkan respon peserta didik apabila skor rata-rata yang diperoleh mencapai $\geq 75\%$.

Peserta didik dinyatakan tuntas dalam pembelajaran biologi jika mencapai ketercapaian indikator sebesar $\geq 75\%$. Sedangkan perbedaan hasil belajar individu peserta didik ditentukan dengan cara menghitung rata-rata gain yang ternormalisasi menggunakan rumus Hake (1997) sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{Sf - Si}{\text{Nilai maksimal} - Si} \times 100\%$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$: N-gain
 $\langle Si \rangle$: Perolehan skor sebelum perlakuan
 $\langle Sf \rangle$: Perolehan skor sesudah perlakuan

Nilai rata-rata *gain* yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria sebagai berikut.

Tabel 6. Kriteria Gain

Rentang Rata-rata Gain	Kriteria Gain
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,3$	Rendah

(Diadaptasi dari Hake, 1997)

Perbedaan hasil belajar individu dapat dinyatakan signifikan, apabila terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik yang termasuk dalam kriteria gain tinggi atau sedang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan Tes Hasil Belajar (THB). Perangkat tersebut telah melalui tahapan-tahapan perbaikan yang dibimbing oleh Dosen Pembimbing dan Dosen ahli perangkat pembelajaran serta materi biologi.

RPP yang dikembangkan memuat langkah-langkah pembelajaran model *Problem Posing* untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Model pembelajaran *Problem Posing* yang digunakan mengadaptasi fase-fase kegiatan pembelajaran dari Zahra (2007) meliputi, (1) pembentukan kelompok; (2) penyajian materi, masalah, dan contoh soal beserta cara penyelesaiannya; (3) Pembuatan soal beserta penyelesaiannya; (4) penukaran soal; (5) pengerjaan soal; (6) diskusi; dan (7) pembahasan soal. Implementasi model pembelajaran *problem posing* menggunakan LKPD yang telah dikembangkan.

LKPD yang dikembangkan terdiri dari tiga topik yaitu, LKPD 1 “Prinsip-prinsip Pewarisan Sifat berdasarkan Hukum Mendel”, LKPD 2 “Persilangan Monohybrid dan Hukum Mendel I dan II”, dan LKPD 3 “Persilangan Dihibrid”. Masing-masing LKPD memiliki tiga kegiatan yaitu menganalisis, membuat/sintesis, dan mengevaluasi. Tiga kegiatan dalam LKPD didasarkan pada indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi dan beberapa tahapan utama pembelajaran *Problem Posing*

yakni menganalisis situasi, mengajukan soal dan menyelesaikan soal tersebut (Xia, 2008). Informasi mengenai materi yang telah diterima dan keterampilan yang terlatih dalam LKPD terhadap peserta didik diukur menggunakan Tes Hasil Belajar (THB) yang telah dikembangkan.

THB yang dikembangkan memuat 5 soal essay dengan kategori soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Pada soal disajikan situasi, kasus maupun bagan persilangan pewarisan sifat suatu individu jantan dan betina, kemudian peserta didik diminta menganalisis kemungkinan keturunan yang akan dihasilkan, membuat bagan persilangan dan membuat kesimpulan keturunan yang dihasilkan.

Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan tersebut kemudian dianalisis kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya. Berikut rekapitulasi validitas perangkat dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil rekapitulasi validitas kelayakan perangkat pembelajaran

No.	Jenis Perangkat	Nilai Kelayakan	Kategori
1	RPP	3,68	Sangat Valid
2	LKPD	3,65	Sangat Valid
3	THB	3,6	Sangat Valid

Berdasarkan **Tabel 9** validitas perangkat yang ditinjau dari hasil validasi oleh ahli biologi dan ahli pendidikan diperoleh dengan tingkat kelayakan masing-masing adalah RPP sebesar 3,68 dengan kategori sangat valid, LKPD sebesar 3,65 dengan kategori sangat valid dan THB sebesar 3,6 dengan kategori sangat valid.

Persentase kevalidan RPP yang diperoleh sebesar 3,68 termasuk kategori sangat valid dikarenakan dari aspek-aspek pada RPP yang divalidasi mendapat penilaian yang sangat baik. Aspek yang divalidasi meliputi perumusan IPK (Indikator Pencapaian Kompetensi) telah sesuai dengan KD pada materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel, pemilihan materi pewarisan sifat sesuai dengan permasalahan pada peserta didik dan alokasi waktu yang disediakan, pemilihan model pembelajaran *problem posing* sesuai dengan karakteristik peserta didik yang dituntut memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi dan materi pewarisan sifat hukum mendel yang dianggap sulit karena mengandung perhitungan sehingga dibutuhkan pengalaman pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Aspek yang terakhir yakni kelengkapan instrumen penilaian, kesesuaian teknik penilaian dan prosedur penilaian yang sudah cukup jelas.

Pada LKPD diperoleh presentase sebesar 3,65 dengan kategori sangat valid dikarenakan aspek validasi oleh tiga validator mendapat penilaian yang sangat baik.

Aspek-aspek yang divalidasi meliputi syarat diktatik yaitu LKPD sudah menekankan pembelajaran problem posing melalui tiga kegiatan yaitu 1) analisis; 2) sintesis dan 3) evaluasi. Ketiga kegiatan tersebut merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kegiatan 1 memuat indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yakni menganalisis (C4) dan berkaitan dengan tahapan pembelajaran *Problem Posing* yakni penyajian materi, masalah, dan contoh soal beserta cara penyelesaiannya. Kegiatan ini mengajak peserta didik untuk menganalisis beberapa gambar, informasimaupun kasus persilangan yang disajikan pada LKPD mengenai prinsip pewarisan sifat, persilangan monohybrid dan dihibrid serta hukum mendel. Kegiatan 2 memuat indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yakni mensintesis/membuat (C5). Pada kegiatan tersebut peserta didik diminta untuk membuat soal beserta penyelesaiannya sesuai dengan topik pada LKPD, kemudian menukarkan soal yang telah dibuat dengan teman sebangku selanjutnya saling mengerjakan soal yang telah diterima. Kegiatan yang terakhir yakni kegiatan 3 memuat indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi mengevaluasi (C6), peserta diminta untuk menilai soal dan penyelesaiannya yang telah dibuat teman sebangkunya berdasarkan pedoman penilaian yang disediakan. Berdasarkan kegiatan-kegiatan dalam LKPD berbasis *Problem Posing* tersebut dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pernyataan tersebut sejalan dengan Suryosubroto (2009) bahwa pembelajaran yang dapat memotivasi siswa untuk berpikir kritis sekaligus dialogis, kreatif dan interaktif yakni *problem posing* atau pengajuan masalah-masalah yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan, dimana berpikir kritis dan kreatif merupakan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Kegiatan-kegiatan dalam LKPD yang diintegrasikan dengan model *Problem Posing* juga mengidentifikasikan bahwa LKPD memenuhi syarat didaktik sesuai yang dinyatakan oleh Widjayanti (2008), salah satu ciri LKPD yang baik adalah LKPD yang memenuhi syarat didaktik yaitu dapat menuntun peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dengan setiap tugas/kegiatan yang disajikan. Hamalik (2009) mengatakan bahwa aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran berfungsi untuk menunjang keberhasilan proses belajar mengajar dan memperoleh manfaat dari kegiatan tersebut yakni perolahan materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel dapat diterima peserta didik dengan baik. Hal tersebut sejalan dengan diterapkannya pembelajaran *problem posing* dapat melatih peserta didik untuk belajar secara mandiri dan akan terbentuknya pemahaman konsep yang lebih mantap pada diri peserta didik terhadap materi (Palupi, 2013). Sesuai dengan

keunggulan dari model problem posing yakni peserta didik dapat berpartisipasi secara aktif dan mandiri dalam membuat soal beserta penyelesaiannya, berpikir secara sistematis, kemampuan memecahkan masalah dan mencari solusi, dapat mengembangkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik (Sukarma, 2004).

Aspek penilaian berikutnya yaitu syarat konstruksi dimana LKPD yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan IPK, tecantum tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan LKPD dan daftar pustaka, menggunakan bahasa yang cukup sederhana dan komunikatif serta kebenaran materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel dan soal-soal pada LKPD dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selanjutnya aspek Teknis yang meliputi penampilan LKPD sudah cukup menarik perhatian peserta didik.

Pada THB yang telah dikembangkan memperoleh persentase sebesar 3,6 dengan kategori sangat valid. Perolehan persentase tersebut dikarenakan butir soal THP sudah sesuai dengan IPK, materi pewarisan berdasarkan hukum mendel yang disajikan tabel, peluang, dan kasus. THB juga telah melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi terhadap materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel karena pada butir soal terdapat situasi yang berisi gen-gen yang diberlakukan pada kasus yang akan dianalisis.

Berdasarkan uraian perangkat yang telah dikembangkan dan hasil rekapitulasi validitas perangkat pembelajaran tersebut dinyatakan layak untuk digunakan. Perangkat pembelajaran yang valid kemudian diujicobakan kepada 16 peserta didik kelas XII SMA untuk dilihat kepraktisan dan keefektifannya. Perangkat pembelajaran dinyatakan praktis berdasarkan keterlaksanaan RPP dan aktivitas peserta didik. Berikut rekapitulasi keterlaksanaan RPP dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Rekapitulasi Keterlaksanaan RPP

No.	Kegiatan	Persentase
1	Kegiatan Awal	100%
2	Kegiatan Inti	100%
3	Kegiatan Penutup	83%
Rerata		94,33%

Berdasarkan **Tabel 8**, perangkat yang telah diujicobakan telah dinyatakan praktis berdasarkan keterlaksanaan RPP sebesar 94,33% dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran telah berlangsung sesuai rencana yang tertuang dalam RPP. Kemampuan mengelola proses belajar mengajar adalah keaktifan guru dalam menciptakan dan menumbuhkan kegiatan belajar sesuai dengan rencana yang telah disusun (Sudjana, 2011 dan Fatmawati, 2016).

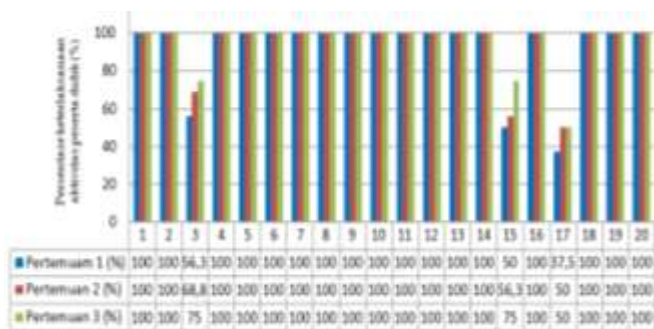
Keterlaksanaan pembelajaran dapat dikatakan

terlaksana sangat baik berdasarkan keterlaksanaan masing-masing aspek pada kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Persentase keterlaksanaan kegiatan pendahuluan dalam tiga kali pertemuan adalah 100%, termasuk dalam kriteria penilaian sangat baik didasarkan pada kriteria interpretasi yang diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens (2011). Hasil tersebut menunjukkan bahwa guru mampu memotivasi peserta didik dengan memberi apersepsi, kemudian melibatkan peserta didik melalui tanya jawab, dan guru telah menyampaikan tujuan pembelajaran.

Kegiatan inti dalam 3 kali pembelajaran berbasis *Problem Posing* memiliki rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan inti yang menggunakan sintaks model pembelajaran *Problem Posing* terlaksana dengan sangat baik sesuai dengan kriteria interpretasi yang diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens (2011). Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa pengajar mampu mengajar sesuai langkah pembelajaran *Problem Posing* dengan menggunakan LKPD penunjang untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

Sedangkan pada kegiatan penutup dalam 3 kali pertemuan pembelajaran berbasis *Problem Posing*, diperoleh rerata keterlaksanaan sebesar 83% yang termasuk dalam kriteria penilaian baik sesuai dengan kriteria interpretasi yang diadaptasi dari Ratumanan dan Laurens (2011). Hasil tersebut diperoleh karena 1 aspek pada pertemuan pertama dan ketiga pada kegiatan penutup tidak terlaksana yaitu aspek guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan pada saat peserta didik membuat soal dan mengerjakan soal baru merupakan kegiatan yang membutuhkan waktu lama, kemudian pada saat pengerjaan *pre-test* dan *post-test* dengan soal yang merupakan kategori HOTS, dimana peserta didik diminta untuk menganalisis, menyusun penyelesaian dan mengevaluasi kasus yang disediakan pada soal, sehingga pada saat menyimpulkan pembelajaran waktu sudah tidak cukup dan memerlukan tambahan jam pelajaran. Penelitian siswono (2008) dan Karim (2015) juga mengungkapkan bahwa pelaksanaan pembelajaran berbasis *Problem Posing* memerlukan waktu yang cukup lama.

Kepraktisan perangkat pembelajaran tidak hanya ditinjau dari keterlaksanaan RPP namun juga berdasarkan akativitas peserta didik selama pembelajaran. Berikut grafik rekapitulasi aktivitas peserta didik dapat diamati pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Grafik Persentase Keterlaksanaan aktivitas peserta didik Berdasarkan RPP dalam Tiga Kali Pertemuan Pembelajaran Berbasis Problem Posing

Aktivitas yang merupakan fase-fase dalam pembelajaran *problem posing* berdasarkan **Gambar 1.** yakni aktivitas 5 hingga aktivitas 14. Aktivitas 5 (duduk berkelompok), aktivitas 6 (memperhatikan penyampaian materi), aktivitas 7 (memperhatikan petunjuk LKPD), aktivitas 8 (memperhatikan petunjuk mengerjakan LKPD), aktivitas 9 (membaca dan mengerjakan kegiatan menganalisis LKPD), aktivitas 10 (membahas jawaban soal pada kegiatan menganalisis), aktivitas 11 (membuat soal beserta penyelesaiannya pada kegiatan sintesis LKPD), aktivitas 12 (menukarkan soal yang telah dibuat dengan teman sebangku), aktivitas 13 (mengerjakan soal yang telah diterima), aktivitas 14 (berdiskusi dengan teman sebangku mengenai hasil pengerjaan soal yang telah dibuat).

Sedangkan aktivitas dalam fase pembelajaran *problem posing* yang dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi yakni aktivitas 9 (mengerjakan soal yang disajikan pada LKPD) yang melatih kemampuan menganalisis, aktivitas 11 (membuat soal beserta penyelesaiannya pada LKPD) yang melatih kemampuan mensintesis dan aktivitas 14 (berdiskusi dengan teman sebangku mengenai hasil pengerjaan soal yang telah dibuat) yang melatih kemampuan mengevaluasi. dan yang menjadi karakteristik pembelajaran *problem posing* dari aktivitas-aktivitas tersebut yakni aktivitas 11(membuat soal beserta penyelesaiannya).

Berdasarkan soal yang telah dibuat oleh peserta didik pada LKPD 1, LKPD 2 dan LKPD 3 pada saat pembelajaran menunjukkan bahwa peserta didik telah terlatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Peserta didik mampu menganalisis materi yang diberikan dan mengerjakan soal yang telah disediakan pada LKPD untuk memperoleh konsep sehingga peserta didik dapat menyusun soal yang baru beserta penyelesaiannya.

Keberhasilan pembuatan soal oleh peserta didik pada pembelajaran *problem posing* tersebut sesuai dengan metode pembelajaran *Scaffolding* menurut teori Vygotsky yakni pemberian bantuan pada tahap awal-

awal pembelajaran dengan pemberian materi dan contoh soal kemudian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja mandiri membuat soal baru (Nursalim, 2007). Peserta didik juga mampu membuat soal yang bervariasi dan berkaitan dengan lingkungan sekitarnya pada materi pewarisan sifat yang menurut Novitasari (2013) merupakan materi yang kompleks dan rumit. Hal tersebut sesuai dengan teori perkembangan kognitif anak menurut Piaget bahwa usia peserta didik kelas XII SMA yakni kurang lebih 17 tahun, telah mampu berpikir abstrak, bernalar untuk memikirkan kemungkinan-kemungkinan peristiwa yang akan terjadi dan memecahkan masalah sehingga dapat menyusun masalah/soal yang bervariasi beserta penyelesaiannya (Nursalim, 2007).

Keseluruhan aktivitas peserta didik berdasarkan **Gambar 1.** pada pertemuan 1, 2 dan 3 menunjukkan perolehan persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif, kecuali pada aktivitas 3, 15 dan 17 diperoleh persentase antara 37,5-75% termasuk dalam kategori kurang aktif, cukup aktif dan aktif.

Aktivitas 3 pada pertemuan 1, 2, dan 3 memperoleh persentase masing-masing secara berturut-turut yakni 56,3% (cukup aktif), 68,8% (aktif) dan 75% (aktif). Aktivitas 15 yakni mempresentasikan hasil pembuatan soal yang dapat dikerjakan benar oleh teman sebangkunya. Aktivitas 15 pada pertemuan 1, 2, dan 3 memperoleh persentase masing-masing secara berturut-turut yakni 50% (cukup aktif), 56,3% (cukup aktif) dan 75% (aktif). Sedangkan aktivitas 17 yakni bertanya mengenai materi yang belum dipahami, pada pertemuan 1, 2, dan 3 memperoleh persentase masing-masing secara berturut-turut yakni 37,5% (kurang aktif), 50% (cukup aktif) dan 50% (cukup aktif).

Ketiga aktivitas tersebut merupakan aktivitas untuk melatih kepercayaan diri peserta didik dalam berargumentasi, mempresentasikan hasil pekerjaan, dan menyampaikan pengetahuan yang telah didapat. Perolehan persentase yang belum maksimal pada ketiga aktivitas tersebut dikarenakan tidak semua peserta didik memiliki tingkat kepercayaan diri dan tingkat pemahaman terhadap materi yang sama serta belum terlatih dalam berargumentasi, persentasi dan menyampaikan pengetahuan yang telah diperoleh karena seharusnya *problem posing* memberikan kesempatan siswa untuk melakukan inkuiri dalam membuat soal sehingga menambah minat dan kepercayaan diri mereka (Chua dan Yeap, 2009). Siswono (2008) dan Karim (2015) juga menambahkan bahwa pembelajaran berbasis *Problem Posing* membantu peserta didik mengembangkan suatu konsep yang dimiliki untuk diujicobakan dengan mengajukan pertanyaan dan

menyelesaikan masalah, sehingga peserta didik akan lebih terlatih untuk menyampaikan pendapat, ide-ide, pertanyaan dan penyelesaian suatu permasalahan.

Berdasarkan rendahnya perolehan persentase aktivitas peserta didik tersebut, tinjau lanjut yang dilakukan peneliti yakni dengan penekanan pada pemberian motivasi, materi maupun latihan soal sehingga peserta didik lebih percaya diri terhadap materi yang telah diperoleh dan mampu menyampaikan pendapat, mempresentasikan hasil pembuatan soal, dan berani bertanya. Namun secara keseluruhan menurut Wulandari (2013) menyatakan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan cara menerapkan model pembelajaran *problem posing* merupakan salah satu indikator keefektifan belajar. Hal tersebut sesuai dengan hasil rerata aktivitas peserta didik sebesar 95% (sangat aktif) dan sejalan dengan pernyataan Yulianti (2015) yaitu kegiatan pembelajaran berbasis *Problem Posing* merupakan pembelajaran berbasis *student centered*, karena peserta didik tidak hanya menerima materi dari guru namun juga harus menggali dan mengembangkan informasi terhadap suatu permasalahan melalui kegiatan menyusun soal sendiri dan menyelesaikan soal tersebut sendiri, kemudian menukarkan soal yang telah dibuat kepada temannya dan mencoba mengerjakan soal dari temannya tersebut, sehingga peserta didik bekerja lebih aktif.

Selain kepraktisan perangkat pembelajaran juga dilihat keefektifannya berdasarkan respon peserta didik yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran dan hasil belajar peserta didik yang diukur melalui soal *pre-test* dan *post-test*. Berikut rekapitulasi angket repon peserta didik dapat dilihat pada **Tabel 9** dan hasil belajar pada *pretest* dan *posttest* serta nilai *n-gain score* pada **Tabel 10**.

Tabel 9. Hasil Rekapitulasi Angket Respon Peserta Didik

No.	Aspek	Persentas	Kategori
1	Perangkat Pembelajaran	96%	Sangat Efektif
2	Kegiatan Pembelajaran	100%	Sangat Efektif

Berdasarkan respon peserta didik setelah terhadap perangkat pembelajaran dan kegiatan pembelajaran setelah pembelajaran *problem posing* yakni masing-masing sebesar 96% dan 100% yang termasuk dalam kategori sangat efektif yang ditentukan oleh Ratumanan dan Laurens (2011). Hasil persentase yang tidak maksimal pada aspek perangkat pembelajaran dikarenakan beberapa peserta didik kurang menyukai materi pewarisan sifat karena memuat operasional matematika (hitung-hitungan) dan soal pada THB yang diberikan bersifat HOTS. Pernyataan tersebut diperoleh

dari hasil wawancara terhadap beberapa peserta didik yang bersangkutan. Sedangkan Hasil persentase yang sudah maksimal pada aspek kegiatan pembelajaran mengindikasikan bahwa peserta didik merasa senang dan antusias mengikuti kegiatan pembelajaran berbasis *Problem Posing*, dan sejalan dengan hasil observasi keterlaksanaan aktivitas peserta didik yaitu sangat praktis dalam menunjang kegiatan pembelajaran. Ada atau tidaknya belajar dicerminkan dari ada atau tidaknya aktivitas. Aktivitas dalam belajar sangat diperlukan untuk memicu motivasi siswa, Indriyanti (2016), mengatakan bahwa seseorang yang tidak memiliki motivasi, tidak akan mungkin melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Keefektifan perangkat pembelajaran selain dilihat dari respon peserta didik juga ditinjau dari hasil belajar. Pada penelitian ini hasil belajar dinilai berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*, sehingga diperoleh ketuntasan individu yang ditetapkan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran biologi kelas XII SMA yaitu ≥ 75 . Berikut Ketercapaian indikator pada *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Ketercapaian Indikator pada *Pretest* dan *Posttest*

No.	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		N-Gain	Kategori
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori		
1	45	TT	88	T	0,78	Tinggi
2	45	TT	82	T	0,67	Sedang
3	30	TT	82	T	0,74	Tinggi
4	40	TT	82	T	0,7	Tinggi
5	45	TT	80	T	0,63	Sedang
6	30	TT	82	T	0,74	Tinggi
7	20	TT	86	T	0,83	Tinggi
8	40	TT	81	T	0,68	Sedang
9	30	TT	82	T	0,74	Tinggi
10	35	TT	78	T	0,66	Sedang
11	45	TT	86	T	0,74	Tinggi
12	35	TT	82	T	0,72	Tinggi
13	40	TT	88	T	0,8	Tinggi
14	45	TT	82	T	0,67	Sedang
15	45	TT	86	T	0,74	Tinggi
16	45	TT	78	T	0,53	Sedang
Re-rata	38,44	TT	82,81	T	0,71	Tinggi

Keterangan :

T = Tuntas

TT = Tidak Tuntas

Berdasarkan data uji coba terbatas yang berjumlah 16 peserta didik pada **Tabel 13** dinyatakan belum mampu mencapai KKM pada *pre-test* dengan rerata nilai 38,44, sehingga secara individu dinyatakan tidak tuntas. Namun, hasil *post-test* menunjukkan bahwa secara individu, 16 peserta didik dinyatakan tuntas dan dapat mencapai KKM dengan rerata nilai 82,81. Arikunto (2010) mengatakan bahwa kemampuan kognitif berhubungan dengan kemampuan berpikir, termasuk didalamnya kemampuan menghafal, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi.

Hasil rekapitulasi *gain score* pada **Tabel 10** juga menunjukkan adanya peningkatan pemahaman

siswa terhadap materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel setelah menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *Problem Posing*. Siswa memperoleh *gain score* berkisar 0,53 – 0,83 dengan kriteria sedang-tinggi dan rata-rata 0,71 dengan kriteria tinggi. Berdasarkan hasil yang diperoleh, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat efektif untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan hasil *post-test* yakni hasil belajar setelah menggunakan perangkat pembelajaran dapat diketahui ketercapaian indikator setelah menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *problem posing*, berikut rekapitulasi ketercapaian indikator pembelajaran disajikan pada **Tabel 11**, berikut ini.

Tabel 11. Rekapitulasi Ketercapaian Indikator Setelah Menggunakan Perangkat Pembelajaran Berbasis *Problem Posing*

No	Indikator Berfikir Tingkat Tinggi	No. Soal	Jumlah Siswa Yang Tuntas	Persentase Ketercapaian Indikator (%)	Keterangan
3.5.1	Menganalisis prinsip pewarisan sifat	1	16	100%	Tuntas
3.5.2	Menganalisis hukum mendel I dan Hukum Mendel II	2	16	100%	Tuntas
3.5.3	Mengaplikasikan an persilangan monohibrid.	3	16	100%	Tuntas
3.5.4	Mengaplikasikan an persilangan dihibrid	4	16	100%	Tuntas
3.5.5	Menggeneralisasikan angka-angka perbandingan hasil persilangan	5	16	100%	Tuntas

Pada **Tabel 11** diketahui bahwa nilai presentase ketuntasan indikator setelah penggunaan perangkat pembelajaran sebesar 100% pada setiap indikator dan menunjukkan rata-rata dari persentase ketercapaian indikator sebesar 100% dengan kriteria Tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yakni LKPD berbasis *Problem Posing* dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel dan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Huda (2014) yakni pembelajaran berbasis *problem posing* dapat menambah pengalaman-pengalaman belajar peserta didik, sehingga pada akhirnya peserta didik akan lebih aktif dan mengalami peningkatan hasil belajar. Sedangkan menurut Kuswana (2011) bahwa keadaan sadar atau kesadaran ditinjau dari aspek psikologi erat kaitannya dengan aktivitas berpikir, sehingga dengan adanya aktivitas pembelajaran, keterampilan berpikir

tingkat tinggi dapat dilakukan peserta didik dengan baik. Sehingga tujuan pendidikan dalam melatih keterampilan berpikir tinggi pada pembelajaran dapat tercapai (Hartiningrum, 2019).

Ketuntasan hasil belajar yang diperoleh peserta didik disebabkan karena aktivitas peserta didik yang dilatihkan pada perangkat pembelajaran yakni LKPD berbasis *Problem Posing* selama kegiatan ujicoba. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Dimiyati dan Mudjiono (2013) bahwa aktivitas belajar bertujuan untuk meningkatkan prestasi belajar. Peserta didik yang melakukan aktivitas belajar memperoleh pengetahuan, pemahaman dan keterampilan serta perilaku lainnya, termasuk sikap dan nilai. Selain itu menurut Slavin (2008), strategi pembelajaran yang aktif melibatkan siswa peserta didik pembelajaran berperan dalam meningkatkan memori jangka panjang sehingga mampu memberikan keberhasilan dalam peningkatan pembelajaran yang dilakukan peserta didik.

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, keunggulan dari perangkat pembelajaran berbasis *problem posing* yang dikembangkan antara lain: melibatkan peserta didik bekerja aktif, mengembangkan keterampilan mengajukan masalah/soal, dan dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *problem posing* yang dikembangkan untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi pewarisan sifat berdasarkan hukum mendel dinyatakan layak digunakan berdasarkan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd. dan Guntur Trimulyono, S.Si., M.Sc. selaku penelaah atas saran dan masukan yang diberikan. Seluruh pihak khususnya kepada guru Biologi SMAN 4 Sidoarjo, Dra. Arini Munawaroh selaku validator serta peserta didik XII MIA 3 SMAN 4 Sidoarjo. Serta semua pihak yang membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
Bungin, B. 2009. *Analisis Penelitian Data Kualitatif*. Jakarta : Raja Grafindo.

- Chotimah, H., dan Dwitasari, Y. 2009. *Strategi-strategi Pembelajaran untuk Penelitian Tindakan Kelas*. Malang: Surya Pena Gemilang.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- English, L.D. 1996. *Children's problem posing and problem solving preferences*, in J. Mulligan dan M. Mitchelmore (Eds.) *Research in Early Number Learning*. Australian Association of Mathematics Teachers.
- Fatmawati, A. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah untuk SMA Kelas X. *Edusains*. 4(2) : 94 – 103.
- Fitriyah, D.A.I. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri pada Materi Mekanisme Transpor pada Membran. *BioEdu*. Vol.2 No.2.
- Hamalik, O. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.
- Hanifah, N. 2019. Pengembangan Instrumen Higher Order Thinking Skill (HOTS) di Sekolah Dasar. *Conference Series Journal*. Vol 1. No.1.
- Hartiningrum, Y. 2019. Kelayakan Empiris *E-book* Berbasis HOTS pada Materi Pembelahan Sel untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas XII SMA/MA. *BioEdu*. Vol 8 No.2.
- Huda, M. 2014. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Indriyanti, D.P. 2016. *Pengembangan Buku Ajar Berbasis Aktivitas Pada Materi Keanekaragaman Hayati Bagi Siswa SMA/MA*. (Skripsi). Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengeahuan Alam. Universitas Negeri Surabaya.
- Kuswana, W.S. 2011. *Taksonomi Berpikir*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Novitasari, K.N. 2013. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Strategi Metakognitif Pada Materi Pewarisan Sifat. *BioEdu*. Vol.2/No.1.
- Nursalim, M., Satiningsih., Retno, T.H., Siti, I.S., Meita, S.B. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- OECD. 2016. "PISA 2015 Result in Focus." Online. Diakses melalui <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> pada 18 Juli 2019.
- Palupi, S. R. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Biologi Siswa pada Materi Pokok Sistem Reproduksi Kelas XI Semester II di SMA UUI Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Ratumanan, G.T. & Laurens, T. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Press.
- Rofiah, E., Aminah, N.S., Ekawati, E.Y. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 1722
- Sani, R.A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Riduwan. 2012. *Metode & Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Saptono, S., Rustaman, N. Y., & Widodo, A. 2013. Model Integrasi Atribut Asesmen Formatif (IAAF) Dalam Pembelajaran Biologi Sel Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Dan Berpikir Analitik Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2 (1), 31-40.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Siswono, T.Y.E. 2008. *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- Slavin, R.E. 2008. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*. Jakarta: Indeks.
- Sudjana. 2011. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sukarma, K. 2004. Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Solving dan Problem Posing Untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa. *Jurnal Kependidikan*, Volume 3, No. 1.
- Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Yulianti, P. 2015. *Implementasi Pendekatan Metakognitif dan Problem Posing Dalam Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Self-Efficacy Matematis Siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wulandari, B dan Herman Dwi Surjono. 2013. Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Motivasi Belajar PLC Di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vil 3(2). Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Zahra, C. 2007. Problem Posing dalam Pembelajaran Matematika. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika.
- Xia, X., Lu, C., & Wang, B. 2008. Research on mathematics instruction experiment based problem posing. *Journal of Mathematics Education*, Vol.1.