

Peningkatan *Computational Thingking* dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI-2 Dengan Model *Problem Based Learning*

Eka Septiyana^{1,*}, Rivanna Citraning Rahmawati², Siti Mukaromah³

¹PPG Prajabatan Biologi, Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur Jalan Dokter Cipto No.24, Semarang, 50232

²Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur Jalan Dokter Cipto No.24, Semarang, 50232

³SMA Negeri 2 Semarang, Jl. Sedangguwo Baru I NO.1, Kota Semarang, 50191

*E-mail koresponden : ppg.ekaseptiyana09@program.belajar.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui penerapan model *problem based learning* dengan strategi berdiferensiasi dalam meningkatkan *computational thingking* dan hasil belajar peserta didik kelas XI-2 SMA Negeri 2 Semarang. Penelitian ini merupakan jenis penelitian tindakan kelas. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan satu kelas untuk menerapkan *problem based learning* dengan strategi berdiferensiasi pada kelas XI-2 BFK yang terdiri dari 36 peserta didik. Penelitian tindakan ini dilaksanakan atas dua siklus, setiap siklus dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Strategi pembelajaran berdiferensiasi yang digunakan berupa konten, proses dan produk. Data dianalisis dengan teknik analisis deskriptif statistic untuk menguji hipotesis penelitian dengan uji Idependent sampel T-Test dan Uji N-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dengan strategi berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan *computational thingking* dan hasil belajar peserta didik telah terlaksana dengan presentase sebesar 83,75% pada siklus I dan 96,25% pada siklus II. penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan kemampuan *computational thingking* peserta didik dengan rata-rata sebesar 61,98 pada siklus I dan nilai rata-rata sebesar 82,58 pada siklus II. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai rata-rata posttest pada siklus I sebesar 79,44 dan nilai rata-rata posttest pada siklus II sebesar 95,42.

Kata kunci: Problem Based Learning; Berdiferensiasi; Berpikir Komputasi, hasil belajar, Materi Sel

ABSTRACT

This research aims to determine the application of the problem based learning model with differentiated strategies in improving computational thinking and the learning outcomes of class XI-2 students at SMA Negeri 2 Semarang. This research is a type of classroom action research. In this study, researchers used one class to apply problem based learning with a differentiated strategy in class XI-2 BFK which consisted of 36 students. This action research was carried out in two cycles, each cycle was carried out in 2 meetings with stages of planning, action implementation, observation and reflection. The differentiated learning strategy used is content, process and product. Data were analyzed using descriptive statistical analysis techniques to test the research hypothesis using the independent sample T-Test and N-gain test. The research results show that the problem based learning (PBL) learning model with differentiated strategies to improve computational thinking abilities and student learning outcomes has been implemented with a percentage of 83,75% in cycle I and 96,25% in cycle II. The application of the problem based learning (PBL) learning model with differentiated strategies can improve students' computational thinking abilities with an average of 61,98 in cycle I and an average value of 82,58 in cycle II. The application of the problem based learning (PBL) learning model with differentiated strategies can improve student learning outcomes with an average posttest score in cycle I of 79,44 and an average posttest score in cycle II of 95,42.

Keywords: Problem Based Learning; Differentiate; Computational Thinking, learning outcomes, Cell Material.

1. PENDAHULUAN

Penerapan kurikulum merdeka pada pendidikan di Indonesia merubah paradigma pembelajaran menjadi merdeka belajar yang berpusat terhadap peserta didik. Konsep merdeka belajar sejalan dengan tujuan pendidikan menurut Ki Hajar Dewantara dimana pendidikan berfokus pada kebebasan peserta didik untuk belajar secara kreatif dan mandiri untuk mengembangkan potensi yang ada pada dirinya, sehingga mendorong terciptanya karakter jiwa merdeka (Wiryopranoto, 2017). Kegiatan pembelajaran pada kurikulum merdeka memberikan kemerdekaan bagi peserta didik dalam proses pembelajaran. Peserta didik tidak lagi bergantung materi pada guru, namun peserta didiklah yang bertanggungjawab terhadap pengetahuan yang akan dimiliki melalui kemandirian belajar (self-regulated) (Sinaga, 2018). Peserta didik dapat belajar dari sumber manapun sesuai dengan minat dan gaya belajar yang dimiliki. Namun, kebebasan dalam mengakses sumber informasi sering kali menimbulkan kesalahpahaman bagi peserta didik terhadap suatu materi, terlebih pada peserta didik yang tidak kritis dan menyerap informasi secara mentah tanpa melakukan analisis terhadap informasi yang didapat. Oleh karena itu, guru perlu memberikan bekal ilmu dan keterampilan terhadap peserta didik dalam menghadapi tantangan belajar pada kurikulum merdeka yang diadaptasi dengan perkembangan zaman.

Perkembangan zaman terlebih pada teknologi memberikan tantangan bagi peserta didik untuk menguasai berbagai keterampilan abad 21 era revolusi 4.0 agar tidak kalah dengan perkembangan yang ada (Charismiadi, 2019). Pada era abad 21 menuntut adanya keterampilan maupun cara berpikir peserta didik untuk siap dalam menghadapi tantangan yang ada hal ini sejalan dengan penerapan kurikulum merdeka pada pendidikan di Indonesia. Cara berpikir merujuk pada tiga keterampilan penting, yaitu (1) kreativitas dan inovasi, (2) berpikir kritis, penyelesaian masalah, pengambilan keputusan, dan berpikir komputasional (computational thinking), (3)

pembelajaran untuk belajar dan metakognisi (learning to learn and metacognition) (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010).

Guna mewujudkan peserta didik yang unggul untuk dapat menjawab tantangan abad 21 guru perlu memfasilitasi peserta didik pada pembelajaran yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan menekankan pada aktivitas berkolaborasi. Menurut Nurwahyunani et al., (2023) salah satu implementasi pedagogi guru terintegrasi pada upaya guru dalam penerapan maupun pengembangan model pembelajaran untuk memfasilitasi peserta didik mencapai kompetensi dan capaian pembelajaran yang ditargetkan. pembelajaran harus menggunakan desain yang lebih otentik dimana peserta didik dapat berkolaborasi menciptakan solusi memecahkan masalah yang disajikan dalam pembelajaran. Pemecahan masalah dalam pembelajaran bertujuan untuk mengemukakan suatu solusi terhadap suatu permasalahan yang akan dibahas. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang penting dikuasai oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan setiap manusia tidak terlepas dari suatu permasalahan, dengan demikian penting bagi guru dalam memberikan pembelajaran yang melatih peserta didik untuk terbiasa mandiri dalam menghadapi suatu permasalahan melalui kegiatan pemecahan masalah. Keterampilan pemecahan masalah merupakan bagian penting dalam pembelajaran Biologi, dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah penting untuk dikuasai oleh peserta didik (Dewi et al., 2021). Melihat pentingnya kemampuan pemecahan masalah yang harus dikuasai oleh peserta didik maka guru harus selektif memilih model, strategi dan pendekatan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah salah satunya dengan implementasi model pembelajaran problem based learning dengan strategi berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan computational thinking dan hasil belajar peserta didik pada materi sel.

Computational thinking merupakan

keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan cara memecahkan masalah dan menguraikan menjadi permasalahan yang lebih sederhana hingga ditemukan solusi terbaik. *Computational thinking* perlu ditekankan pada pembelajaran karena dapat melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah, merancang suatu sistem melalui kemampuan berpikir secara dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan algoritma. Dengan menguasai keempat indikator berpikir dalam *computational thinking*, peserta didik akan terbiasa untuk berpikir kritis untuk memecahkan masalah dengan memecahkan masalah sehingga mendapatkan solusi terbaik (Nuraeni et. Al., 2022). Menurut Ansori (2019) penerapan CT membantu peserta didik meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, meningkatkan pemikiran logis dan analitis yang merupakan kunci sukses dalam menghadapi abad 21. Berpikir komputasional memuat proses pemecahan masalah yang melibatkan kumpulan aktivitas kognitif dan metakognitif menggunakan pendekatan komputasi. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik kemampuan berpikir komputasional termasuk ke dalam High Order Thinking Skill (HOTS) dalam Biologi. Peel dan Friedrichsen (2018) dalam penelitiannya terkait terintegrasinya *computational thinking* pada pembelajaran biologi merupakan konteks ideal karena proses biologis berfungsi sebagai suatu sistem, dan memahami bagaimana sistem itu berfungsi membutuhkan pemikiran algoritmik dan keterampilan memecahkan masalah.

Kurang berkembangnya keterampilan berpikir dan pemecahan masalah akan mempengaruhi penurunan pencapaian hasil belajar peserta didik (Amsikan et al., 2021). Kurang optimalnya kegiatan pembelajaran yang melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sejalan dengan hasil study awal yang dilakukan di kelas XI₂ BFK (Biologi-fisika dan kimia) SMA Negeri 2 Semarang melalui pemberian tes diagnostik kognitif menginformasikan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam

menyelesaikan soal permasalahan pada materi sel. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dibutuhkan sebuah strategi untuk mengembangkan proses berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan melatih kemampuan *computational thinking*. Strategi dasar dari *computational thinking* dapat dilatihkan melalui proses pembelajaran kepada peserta didik melalui tahap 1) dekomposisi (*decomposition*) yaitu menguraikan permasalahan yang kompleks atau sistem menjadi permasalahan yang lebih sederhana. 2) Pengenalan pola (*pattern recognition*) yaitu pemilahan pola-pola dan mengelompokkan yang polanya sama di antara atau di dalam permasalahan, 3) abstraksi (*abstraction*) yaitu fokus pada hal-hal yang penting dan relevan serta mengabaikan yang tidak penting dan tidak relevan, 4) algoritma (*algorithm*) yaitu menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara-cara yang sistematis dengan SMART (*Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Timebased*) (Cansu et. Al., 2019). Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *problem based learning* dengan strategi berdiferensiasi untuk meningkatkan *computational thinking* dan hasil belajar peserta didik pada materi sel.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan subyek penelitian adalah kelas XI-2 BFK (Biologi-fisika-kimia) yang terdiri dari 36 peserta didik. Penelitian tindakan kelas dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024, dimulai dari peneliti merumuskan masalah pada bulan Juli 2023 dan diakhiri sampai penarikan kesimpulan pada bulan September 2023.

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam 2 siklus, dimana setiap siklusnya terdiri dari dua pertemuan. Setiap siklus terdiri atas empat tahap yang meliputi perencanaan (*planning*), tindakan (*action*), observasi (*observation*) dan refleksi (*Reflection*).

Dalam pelaksanaan penelitian tindakan ini, pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi dan dokumentasi.

Instrument yang digunakan meliputi instrument tes dan instrument non-tes. Instrument tes berupa pretest dan posttest serta lembar kerja peserta didik yang kolaboratif. Sedangkan instrument non-tes meliputi lembar observasi *computational thinking* dan lembar keaktifan peserta didik sebagai pendukung keterlaksanaan pembelajaran di kelas. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif statistik.

Adapun keterlaksanaan pembelajaran dengan PBL dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Keterlaksanaan Pembelajaran dengan PBL

Presentase Penilaian (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Berhasil
61 – 80	Berhasil
41 – 60	Cukup Berhasil
21 – 40	Kurang Berhasil
< 20	Gagal

Diadopsi dari Arikunto (2012)

Adapun kriteria keberhasilan kemampuan berpikir komputasi dan hasil belajar peserta didik terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Berpikir Komputasi dan Hasil Belajar Peserta Didik

Presentase Penilaian (%)	Kategori
85 - 100	Sangat Baik
70 - 84	Baik
55 - 69	Cukup
40 - 54	Kurang

Diadopsi dari Yusri (2018).

Berikutnya peneliti melakukan Uji N-Gain (Normalized-gain) untuk menghitung ada tidaknya peningkatan *computational thinking* dan hasil belajar peserta didik setelah dilaksanakan penelitian serta untuk menjawab hipotesis penelitian. Adapun rumus normalized-gain adalah sebagai berikut :

$$G = \frac{S_{posttest} - S_{Pretest}}{S_{max} - S_{Pretest}}$$

(Hake, 2008)

Skor N-gain yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3

Tabel 3. Kriteria N-Gain

Kriteria	Poin Gain
Tinggi	$g > 0,7$
Sedang	$0,3 < g < 0,7$
Kurang	$g \leq 0,3$

Adopsi Melzer & David (Syahfitri, 2008)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pra-siklus (Kondisi awal)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap prasiklus dalam penelitian ini ialah observasi terhadap aktivitas peserta didik selama mengikuti pembelajaran biologi pada materi sel submateri teori sel dan identifikasi nilai hasil belajar peserta didik yang dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil belajar pra-siklus

Data analisa	Pra-siklus
Jumlah sampel	36
Nilai minimum	50
Nilai maksimum	75
Mean	56,6
Standar deviasi	9,91

Hasil belajar peserta didik pada tahap pra-siklus menunjukkan pada kategori cukup, artinya peserta didik memiliki pengetahuan awal yang cukup baik yang menjadi dasar dilakukannya penelitian tindakan kelas. Hasil observasi memberikan informasi bahwa masalah-masalah yang terjadi pada proses belajar mengajar di kelas berkaitan dengan banyaknya miskonsepsi peserta didik terhadap konsep materi sel yang disebabkan oleh aktivitas peserta didik dalam memperoleh informasi rujukan. Peserta didik tidak melakukan analisis terhadap sumber informasi yang didapat dari buku pegangan maupun internet. Peserta didik hanya menyalin informasi yang didapat tanpa melakukan analisis untuk memvalidasi terhadap informasi tersebut. Selain itu permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik ialah ketika dihadapkan oleh soal dengan level berpikir tingkat tinggi (HOTS) akan mengalami kesulitan dalam penyelesaian soal tersebut. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi dan peserta didik kelas XI-2 SMA Negeri 2 Semarang tahun ajaran 2023/2024, menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami materi karena karakter dari materi sel itu sendiri yang bersifat abstrak.

Berdasarkan permasalahan yang timbul dalam proses pembelajaran, maka peneliti bersama dengan guru biologi melakukan penelitian tindakan kelas kolaboratif untuk memecahkan permasalahan yang ada. Adapun

penelitian yang dilakukan ialah penerapan model *problem based learning* (PBL) dengan strategi berdiferensiasi untuk meningkatkan computational tingking dan hasil peserta didik kelas XI-2 BFK pada materi sel. Pemilihan model pembelajaran PBL bertujuan untuk melatih peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi agar peserta didik menjadi pribadi mandiri yang dapat menyelesaikan permasalahan yang akan dihadapi pada kehidupan sehari-hari dengan langkah yang sistematis.

B. Siklus I

Kegiatan penelitian tindakan kelas pada siklus I dapat dideskripsikan sebagai berikut. Siklus 1 dilakukan dengan dua pertemuan. Alokasi waktu dalam satu minggu adalah 5 x 45 menit. Pada siklus I ini kompetensi yang dipelajari ialah struktur dan fungsi organel sel serta perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan. Pada penelitian ini dilakukan penilaian terhadap kemampuan *Computational thinking* dan hasil belajar peserta didik. Pada siklus 1 terdiri dari empat tahapan yang meliputi.

1) Perencanaan (Planning)

Perencanaan penelitian tindakan kelas pada siklus 1 meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

- a. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- b. Menyiapkan mbar Kerja Peserta Didik dalam bentuk barcode maupun dalam bentuk cetak.
- c. Menyiapkan instrumen asesmen tes dan nontes.

Instrumen asesmen tes berupa pretest dan post tes yang dikemas dalam bentuk googleform. Sedangkan instrumen nontes berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model *problem based learning*, lembar observasi kemampuan computational thingking serta lembar observasi keaktifan peserta didik sebagai pendukung data yang dibutuhkan dalam penelitian.

2) Tindakan (Action)

Sebagaimana yang telah diuraikan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. pelaksanaan tindakan siklus I pada pertemuan 1 berlangsung mulai sintaks ke-1 mengorganisasikan peserta didik pada masalah, sintaks ke-2 mengorganisasikan

peserta didik untuk belajar, hingga sintaks ke-3 yaitu membimbing penyelidikan kelompok. Sedangkan sintaks ke-4 mengembangkan dan menyajikan hasil dan sintaks ke-5 menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dilakukan pada pertemuan 2. Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran pada siklus I mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

a. Kegiatan pendahuluan

a) Guru memasuki kelas, membuka pembelajaran, mengkondisikan kelas, berdoa dan menyanyikan lagu kebangsaan Indonesia raya, mengecek kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar/kondisi/perasaannya. b) Guru melakukan asesmen diagnostik non-kognitif dan asesmen kognitif dengan pretest untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. c) Guru berdialog dengan peserta didik dengan memberikan apersepsi, motivasi dan menyampaikan acuan pembelajaran berupa tujuan pembelajaran serta asesmen yang akan dilakukan dalam pembelajaran.

b. Kegiatan Inti

1) Orientasi peserta didik pada masalah.

Guru menyajikan gambar hewan dan tumbuhan, kemudian guru mengajukan pertanyaan pemantik "Mengapa hewan lebih fleksibel dibandingkan tumbuhan yang cenderung lebih kaku, apakah dipengaruhi oleh struktur penyusunnya?". Guna menjawab pertanyaan guru mengajak peserta didik melakukan pengamatan untuk membuktikan struktur organel sel hewan dan sel tumbuhan.

2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.

Guru membagi peserta didik menjadi kelompok kecil yang bersifat heterogen sebanyak 9 kelompok masing-masing kelompok terdiri atas 4 peserta didik. Guru membagi LKPD sebagai acuan peserta didik dalam melakukan pengamatan. Selain berisi panduan pelaksanaan pengamatan, LKPD yang disajikan juga terintegrasi pertanyaan HOTS yang perlu peserta didik pecahkan.

3) Membimbing penyelidikan yang dilakukan peserta didik secara kelompok.

Guru membimbing peserta didik dalam melakukan pengamatan preparat basah dan awetan untuk membuktikan dan membandingkan struktur sel hewan dan sel tumbuhan.

4) Mengembangkan dan menyajikan hasil
Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatan dan memverifikasi hasil tersebut dengan data atau teori dari berbagai sumber lain melalui studi literatur. Setiap kelompok menyusul hasil disuksi sebagai bahan presentasi sesuai dengan gaya belajar peserta didik (Diferensiasi produk).

5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Guru membimbing peserta didik untuk mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok. Pada tahap ini guru melakukan penguatan langsung terhadap paparan yang disampaikan.

c. Kegiatan penutup

a) Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran dan merefleksi pembelajaran yang telah berlangsung. b) Guru melakukan asesmen dengan memberikan postest untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah mendapatkan pembelajaran. c) Guru menyampaikan rencana tindak lanjut berupa materi yang akan dibahas pada materi berikutnya. d) Guru membimbing peserta didik untuk memimpin doa. Terakhir guru mengucapkan salam untuk penutup pembelajaran

3) Observasi

Hasil tidakan penelitian kemudian diobservasi. Hasil observasi terhadap pelaksanaan tindakan kelas siklus I dapat dideskripsikan bahwa peserta didik mengikuti pembelajaran dengan sungguh-sungguh, peserta didik antusias terhadap proses pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum, seluruh peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang ditunjukkan oleh partisipasi aktif peserta didik pada proses pembelajaran. Namun, terdapat beberapa peserta didik yang salah pada tahap indentifikasi struktur organel yang berhasil ditemukan pada preparate yang diamati, hal ini karena peserta didik merujuk pada sumber informasi yang kurang tepat. Adanya perbedaan pendapat

pada sumber informasi yang dijadikan sebagai rujukan membuat peserta didik bingung sehingga terjadi miskonsepsi pada struktur dan fungsi organel sel serta perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan. Selain itu kebiasaan peserta didik dalam menyalin informasi yang didapat tanpa melakukan analisis terhadap berbagi informasi yang didapat menjadi faktor yang mempengaruhi pemahaman peserta didik.

4) Refleksi

Berdasarkan data hasil temuan observasi terhadap pembelajaran pada siklus I, maka refleksi pada siklus I ini adalah sebagai berikut.

a) Penerapan PBL dengan strategi berdiferensiasi pada pembelajaran telah terlaksana dengan presentase sebesar 83,75%.

b) Penerapan PBL dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik pada siklus I dengan nilai rata-rata sebesar 61,98.

c) Penerapan PBL dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai rata-rata post test pada siklus sebesar 79,44.

Berdasarkan hasil observasi terhadap proses pembelajaran terdapat beberapa peserta didik yang kurang optimal pada kemampuan *computational thinking* yang dimiliki, hal ini karena peserta didik merasa kesulitan dalam mengidentifikasi struktur organel yang berhasil ditemukan pada pengamatan yang telah dilakukan dengan nama organel sel yang dimaksud. Selain itu diketahui kesulitan peserta didik tersebut dilatarbelakangi oleh peserta didik belum begitu menguasai materi struktur dan fungsi organel sel, sehingga kesulitan dalam mengidentifikasi organel sel yang ditemukan pada pengamatan preparate sel hewan dan sel tumbuhan. Peserta didik merasa kesulitan memahami nama-nama ilmiah yang muncul pada materi sel.

Berdasarkan refleksi pembelajaran maka perlu dilakukan perbaikan pada siklus II dengan 1) memberikan frekuensi latihan berpikir *computational thinking* yang lebih banyak sehingga peserta didik

terbiasa menyelesaikan permasalahan secara mandiri melalui pemecahan masalah yang kompleks dengan menyederhanakan permasalahan tersebut melalui beberapa tahapan, dengan demikian kemampuan computational thinking peserta didik akan terbentuk dengan kategori sangat baik. 2) Membuat glosarium terkait istilah-istilah yang muncul pada materi untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi. 3) Membuat kunci 3D atau kata kunci terhadap materi yang dibahas. 4) Menerapkan metode tutor teman sebaya. 5) Menerapkan strategi pembelajaran berdiferensiasi untuk mengakomodir gaya belajar dan kebutuhan belajar peserta didik yang berbeda.

C. Siklus II

Guna memperbaiki dan mengoptimalkan *computational thinking* dan hasil belajar peserta didik pada siklus I, maka penelitian dilanjutkan pada siklus II. Kegiatan penelitian tindakan kelas pada siklus II dapat dideskripsikan sebagai berikut. Sama halnya dengan pelaksanaan pada siklus I, siklus II dilaksanakan dengan dua pertemuan. Alokasi waktu dalam satu minggu adalah 5 x 45 menit. Pada siklus II ini materi yang dipelajari ialah Bioproses sel berupa transport membran yang meliputi transport pasif dan transport aktif. Pada penelitian ini dilakukan penilaian terhadap kemampuan komputational thinking dan hasil belajar peserta didik. Pada siklus I terdiri dari empat tahapan yang meliputi.

1) Perencanaan (Planning)

Perencanaan penelitian tindakan kelas pada siklus II meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut.

a. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Pada siklus II sub materi yang dibahas ialah Bioproses sel berupa transport membran yang meliputi transport pasif dan transport aktif.

b. Menyiapkan Lembar Kerja Peserta Didik.

c. Menyiapkan instrumen asesmen tes dan nontes.

2) Tindakan (Action)

Sebagaimana yang telah diuraikan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. pelaksanaan tindakan siklus II pada pertemuan 1 berlangsung mulai sintaks ke-1 mengorganisasikan peserta didik pada masalah, sintaks ke-2 mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, hingga sintaks ke-3 yaitu membimbing penyelidikan kelompok. Sedangkan sintaks ke-4 mengembangkan dan menyajikan hasil dan sintaks ke-5 menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dilakukan pada pertemuan 2.

a. Kegiatan Pendahuluan

a) Guru memasuki kelas, membuka pembelajaran, mengkondisikan kelas, berdoa dan menyanyikan lagu kebangsaan Indonesia raya, berikutnya guru mengecek kehadiran peserta didik dan menanyakan kabar/kondisi/perasaannya. b) Guru melakukan asesmen diagnostik non-kognitif dan asesmen kognitif dengan pretest untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. c) Guru berdialog dengan peserta didik dengan memberikan apersepsi, motivasi dan menyampaikan acuan pembelajaran berupa tujuan pembelajaran serta asesmen yang akan dilakukan dalam pembelajaran. Apersepsi pada pertemuan 1 siklus II meliputi 1) "Siapakah yang masih ingat apakah fungsi dari membran sel?" (Siswa diharapkan menjawab fungsi membran sel adalah untuk mengatur masuk dan keluarnya zat dari dalam atau keluar sel. 2) Guru menyajikan video seorang pasien yang sedang diinfus. Kemudian guru mengajukan pertanyaan "Bagaimana cairan infus dapat masuk ke dalam tubuh?". Apersepsi pada pertemuan 2 siklus II. Membran sel bersifat semipermeable dimana tidak semua zat dapat masuk, lalu bagaimana dengan zat-zat yang berukuran besar. Apakah ada terdapat proses khusus yang terjadi?

b. Kegiatan Inti

1) Orientasi peserta didik pada masalah.

Guru menyajikan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan mekanisme transport membran. Diantaranya menyajikan video seorang pasien yang sedang diinfus. Kemudian guru mengajukan pertanyaan "Bagaimana cairan infus dapat masuk ke

dalam tubuh?”. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik apakah mereka pernah membeli asinan, bagaimanakan proses pembuatan asinan hingga buah pada asinan memiliki rasa yang khas?

2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar.

Guru menginstruksikan peserta didik untuk membuktikan peristiwa lain dari transport membran yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan percobaan. Guru membagi peserta didik menjadi kelompok kecil yang bersifat heterogen sebanyak 9 kelompok setiap kelompok terdiri atas 4 peserta didik. Guru membagi LKPD sebagai acuan peserta didik dalam melakukan pengamatan. Selain berisi panduan pelaksanaan percobaan, LKPD yang disajikan juga terintegrasi pertanyaan yang perlu peserta didik pecahkan.

3) Membimbing penyelidikan yang dilakukan secara individu maupun kelompok.

Guru membimbing peserta didik dalam melakukan percobaan difusi maupun osmosis untuk membuktikan peristiwa transport membrane yang ditemukan peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Setiap kelompok diberikan kebebasan untuk melakukan percobaan difusi osmosis sesuai dengan minat maupun gaya belajarnya. Guru memberikan bantuan terbatas pada peserta didik yang mengalami kendala.

4) Mengembangkan dan menyajikan hasil.

Peserta didik mendiskusikan hasil percobaan dan memverifikasi hasil tersebut dengan data atau teori dari berbagai sumber lain melalui studi literatur. Setiap kelompok menyusul hasil percobaan dan diskusi sebagai bahan presentasi sesuai dengan gaya belajar peserta didik (Diferensiasi produk).

5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Guru membimbing peserta didik untuk mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok. Seluruh peserta didik terlibat aktif pada proses pembelajaran, dapat bertanya, menjawab pertanyaan maupun menyangkan materi yang disampaikan oleh kelompok penyaji

presentasi. Pada tahap ini guru langsung melakukan penguatan terhadap materi yang disampaikan oleh peserta didik sehingga pengetahuan peserta didik runtut.

c. Kegiatan Penutup

a) Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran dan merefleksi pembelajaran yang telah berlangsung. b) guru melakukan asesmen dengan memberikan postest untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah mendapatkan pembelajaran. c) Guru menyampaikan rencana tindak lanjut berupa materi yang akan dibahas pada materi berikutnya. d) Guru membimbing peserta didik untuk memimpin doa. Terakhir guru mengucapkan salam untuk penutup pembelajaran

3) Observasi

Hasil observasi terhadap pelaksanaan tindakan kelas siklus II dapat dideskripsikan bahwa terjadi peningkatan terhadap kemampuan *computational thinking* dan hasil belajar peserta didik. peserta didik sudah mulai terbiasa dengan belajar berbasis masalah. Selain itu keterlaksanaan proses pembelajaran dengan model problem based learning berjalan dengan nilai rata-rata presentase yang hampir sempurna yaitu sebesar 96,25 pada silus II.

4) Refleksi

Berdasarkan data hasil observasi terhadap pembelajaran pada siklus II, maka refleksi pada siklus II ini adalah sebagai berikut.

a) Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) dengan strategi berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan hasil belajar peserta didik telah terlaksana dengan rerata presentase sebesar 96,25%.

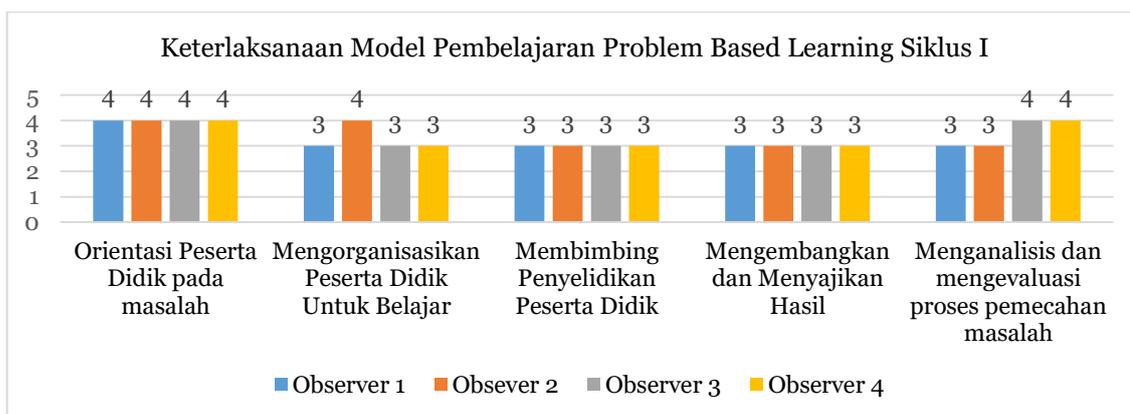
b) Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik dengan nilai rata-rata sebesar 82,58.

c) Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) dengan strategi berdiferensiasi dapat

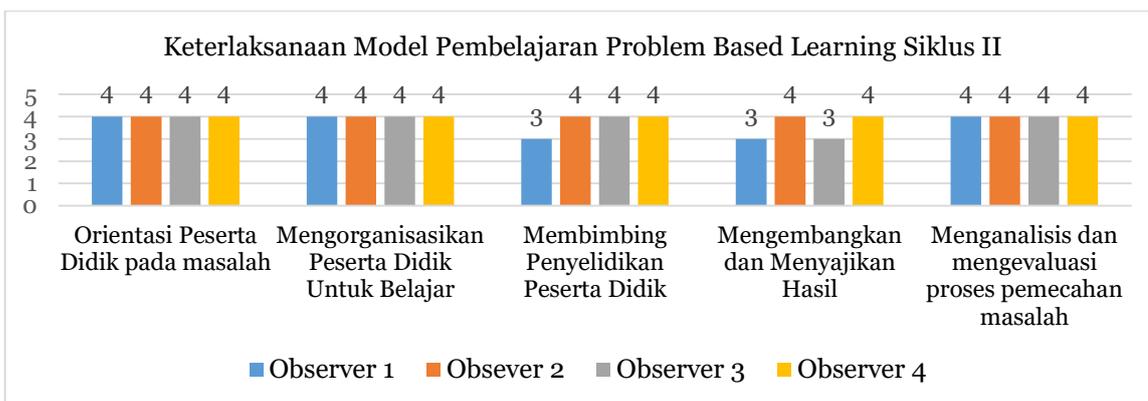
meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai rata-rata posttest pada siklus II sebesar 95,42.

Tabel 5. Keterlaksanaan model problem based learning siklus I dan Siklus II

No	Observer	Keterlaksanaan Model pembelajaran PBL							
		Siklus I				Siklus II			
		Skor maksimal	Jumlah skor	Presentase (%)	Rerata (%)	Skor maksimal	Jumlah skor	Presentase (%)	Rerata (%)
1	Observer 1	20	16	80	83,75	20	18	90	96,25
2	Observer 2	20	17	85		20	20	100	
3	Observer 3	20	17	85		20	19	95	
4	Observer 4	20	17	85		20	20	100	



Gambar 1. Keterlaksanaan model *problem based learning* siklus I



Gambar 2. Keterlaksanaan model *problem based learning* siklus II

Tabel 6. Perbandingan kemampuan computational thinking Siklus I dan Siklus II

Data analisa	Siklus I	Siklus II
Jumlah sampel	36	36
Nilai minimum	50	81,25
Nilai maksimum	75	93,25
Mean	61,98	82,58
Standar deviasi	6,404	3,825

Tabel 7. Perbandingan hasil belajar peserta didik siklus I dan siklus II

Data analisa	Siklus I	Siklus II
Jumlah sampel	36	36
Nilai minimum	70	85
Nilai maksimum	80	100
mean	79,44	95,42
Standar deviasi	4,748	5,395

Tabel 8. Hasil Uji N-gain Siklus I dan Siklus II

No	Kategori N-Gain	Siklus I	Persentase	Siklus II	Persentase
1	Tinggi	0	0%	32	89%
2	Sedang	36	100%	4	11 %
3	Rendah	0	0%	0	0%
Jumlah		36	100%	36	100%

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di kelas XI-2 BFK (Biologi Fisika Kimia) dengan 2 siklus, masing-masing siklus dilaksanakan dengan 2 pertemuan. Siklus I sebanyak 2 kali pertemuan dan siklus II sebanyak 2 kali pertemuan, didapatkan hasil bahwa penerapan pembelajaran dengan model problem based learning dapat meningkatkan kemampuan computational thinking dan hasil belajar peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh meningkatnya hasil kemampuan *computational thinking* peserta didik dari kemampuan awal, siklus 1 dan semakin meningkat pada siklus II. Nilai rata-rata computational thinking peserta didik pada siklus I sebesar 61,98 dan nilai rata-rata siklus II sebesar 82,58. Hasil belajar peserta didik juga mengalami peningkatan, hal ini ditunjukkan oleh hasil posttest yang meningkat dari hasil pretest yang dilakukan diawal pembelajaran. Nilai rata-rata pretest pada siklus I sebesar 47,78 dan nilai rata-rata post test sebesar 79,44. Sedangkan pada siklus II nilai rata-rata pretest sebesar 57,22 dan nilai-rata-rata posttest sebesar 95,42.

Pada siklus I, peserta didik sudah memiliki kemampuan berpikir komputasi dengan kategori cukup, tetapi pada siklus II kemampuan peserta didik mengalami peningkatan sehingga hasil tes *computational thinking* yang dilakukan menunjukkan peserta didik memiliki kemampuan berpikir komputasi pada kategori sangat baik. Peningkatan computational thinking peserta didik dan hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh faktor internal dari diri peserta didik maupun faktor eksternal dari luar diri peserta didik. Faktor internal peserta didik meliputi timbulnya minat peserta didik terhadap proses pembelajaran dengan kegiatan praktikum, hal ini ditunjukkan oleh peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, sedangkan faktor eksternal yang meliputi model

pembelajaran, strategi berdiferensiasi, bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik dan media pembelajaran yang digunakan serta suasana kelas yang kondusif menyebabkan peserta didik merasa antusias terhadap pembelajaran serta tertantang untuk menyelesaikan masalah yang disajikan pada LKPD.

Selain keberhasilan yang ditunjukkan dari meningkatnya computational thinking dan hasil belajar peserta didik, penelitian tindakan ini memiliki beberapa kendala pada proses pembelajaran. Pengamatan proses pembelajaran siklus I pada pertemuan 1 dan pertemuan 2 didapatkan permasalahan antara lain peserta didik tidak terbiasa dengan kegiatan praktikum sehingga terjadi kendala dalam penggunaan mikroskop, peserta didik tidak mempelajari LKPD yang disajikan oleh guru sebelum pelaksanaan pembelajaran sehingga terdapat kelompok yang mengalami kendala pada proses pengamatan. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi struktur organel sel yang ditemukan pada preparat yang diamati. Pada tahap pengembangan hasil peserta didik mengalami kebingungan terhadap sumber informasi yang didapat dari internet, sehingga terjadi miskonsepsi terhadap hasil pembahasan peserta didik. Peserta didik terbiasa menyalin informasi yang didapat tanpa melakukan analisis terlebih dahulu terhadap informasi yang ditemukan. Dalam hal presentasi terhadap hasil pengamatan dan diskusi kelompok masih terdapat peserta didik yang idle seperti tidak memperhatikan teman yang sedang melakukan presentasi. Akibatnya ketika mengerjakan posttest peserta didik tersebut mengalami kesulitan karena tidak memahami konsep yang sebenarnya.

Pada siklus II, peserta didik sudah mulai terbiasa dengan berpikir komputasi untuk menyelesaikan masalah yang disajikan oleh peneliti, sehingga pada siklus dua tidak terdapat banyak kendala

seperti halnya pada pelaksanaan pembelajaran siklus I. Pada siklus II materi yang dipelajari merupakan transport membran. Peneliti mengemas pembelajaran dengan menggunakan model problem based learning berbasis praktikum dengan strategi yang berdiferensiasi. Strategi berdiferensiasi pada penelitian ini menggunakan konten, proses dan produk. Pada siklus II pertemuan 1 guru mengajak peserta didik untuk membuktikan peristiwa transport pasif berupa difusi dan osmosis yang terjadi pada kehidupan sehari-hari peserta didik. Percobaan dilakukan secara berkelompok, untuk menumbuhkan aktivitas kolaborasi pada peserta didik. Terdapat hasil 9 percobaan yang berbeda yang dilakukan peserta didik dalam 9 kelompok. 9 percobaan tersebut merupakan hasil pemikiran mandiri peserta didik tanpa adanya instruksi dari peneliti terhadap percobaan khusus yang harus dilakukan. Adanya kebebasan dalam menentukan percobaan yang akan dilakukan membuat peserta didik antusias terhadap pelaksanaan percobaan transport membrane secara pasif.

Pada pertemuan 2 siklus II terlaksana kegiatan presentasi hasil percobaan. Pada siklus II ini terjadi perubahan baik pada sikap peserta didik dalam kegiatan presentasi. Seluruh peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran, tidak ada peserta didik yang idle dalam proses pembelajaran. Ketika ada presentasi kelompok peserta didik lain memperhatikan dan menyimak dengan baik apa yang disampaikan oleh kelompok penyaji presentasi. Hal ini dibuktikan ketika terdapat kesalahan konsep pada kelompok penyaji presentasi, peserta didik dapat menemukan kesalahan tersebut dan dapat mengoreksi hal-hal yang kurang tepat, begitupun dengan peserta didik lain yang kurang paham terhadap apa yang disampaikan oleh kelompok penyaji peserta didik berani untuk bertanya. Pada kegiatan presentasi ini peneliti melakukan penguatan langsung terhadap poin-poin yang dipresentasikan oleh peserta didik, dengan demikian pengetahuan peserta didik akan terbentuk secara sistematis. Pada siklus II peserta didik percaya pada

kemampuan yang dimiliki. Hal ini terbukti pada hasil pemecahan masalah yang disajikan pada lembar kerja peserta didik dapat terjawab dengan baik, peserta didik mulai terbiasa dengan pemecahan masalah melalui tahap pemetaan masalah dari kompleks kemudian disederhanakan, setelah dianalisis terjadi peningkatan *computational thinking* peserta didik pada siklus II dengan kategori yang sangat baik. Begitupun pada hasil belajar yang diukur dengan posttest yang juga mengalami peningkatan yang sangat baik. Hasil Uji N-gain menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan terhadap hasil belajar dengan kategori tinggi, hal ini menunjukkan penerapan model problem based learning dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan *computational thinking* dan hasil belajar peserta didik kelas XI-2 SMA Negeri 2 Semarang pada materi sel.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian tindakan kelas di kelas XI-2 BFK SMA Negeri 2 Semarang tahun ajaran 2023/2024, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dengan strategi berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan hasil belajar peserta didik telah terlaksana dengan presentase sebesar 83,75% pada siklus I dan 96,25% pada siklus II.

Penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan kemampuan *computational thinking* peserta didik dengan rata-rata sebesar 61,98 pada siklus I dan nilai rata-rata sebesar 82,58 pada siklus II.

Penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dengan strategi berdiferensiasi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai rata-rata post test pada siklus I sebesar 79,44 dan nilai rata-rata posttest pada siklus II sebesar 95,42.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Universitas PGRI Semarang dan SMA

Negeri 2 Semarang yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini. Serta semua pihak yang terlibat dalam pembuatan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, A., & Alyahya, D. (2019). Computational thinking skills and its impact on TIMSS achievement. *Issues and Trends in Educational Technology*, 7(1). https://doi.org/10.2458/azu_itet_v7i1_alyahya
- Amsikan, S., Nahak, S., & Mone, F. (2021). Analisis Kemampuan Siswa Sebagai Alternatif Solusi Mengatasi Learning Loss Siswa SMPN Nunufafi The Effects of Blended Learning Approach on Students' Performance: Evidence from a Computerized Accounting Course. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(6), 7.
- Angraini, G., & Sriyati, S. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMAN kelas X di Kota Solok pada konten biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 1(1), 114-124.
- Ansori, M. (2019). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam pemecahan Masalah. *Jurnal Dirasah*, 112-126.
- Atik Siti Maryam. (2021). Strategi Pelaksanaan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi*.
- Cansu, F. K., & Cansu, S. K. (2019). An Overview of Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1), 17-30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>
- Nuraeni, E., Nurwahyuni, T., Amprasto, A., & Permana, I. (2022). Identifikasi Extranous Cognitive Load Siswa Dalam Mengembangkan Computational Thinking Skill Melalui Pembelajaran Jaring-Jaring Makanan Berbasis Snap!. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(1), 115-124.
- Nurwahyunani, A., Minarti, I. B., Aulia, N., Meilani, A. R., Munawaroh, L. F., Munasyifa, A., ... & Maehanifa, I. (2023). Penerapan Model Steam Dalam Pembelajaran Biologi Sma Di Indonesia: Literature Review. *JIP: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(2), 254-261.
- Peel, A. & Friedrichsen, P. 2018. Algorithms, abstractions, and iterations: teaching computational thinking using protein synthesis translation. *The American Biology Teacher*, 80(1):21-28.
- Dewi, A. N., Juliyanto, E., & Rahayu, R. (2021). Pengaruh Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Computational Thinking Berbantuan Scratch Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 4(2), 492-497.
- Sinaga, K. (2018). Pengaruh Penerapan Flipped Classroom pada Mata Kuliah Kimia Dasar untuk Meningkatkan Self Regulated Learning. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 3(1), 106.
- Suwartiningsih. (2021). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 1(2), 80-94. <https://doi.org/10.53299/jppi.v1i2.39>
- Wiryo Pranoto, S., Herlina, N., Marihandono, D., & Tangkilisan, Y. B. (2017). Ki Hajar Dewantara: Pemikiran dan perjuangannya. *Museum Kebangkitan Nasional, Direktorat Jenderal Kebudayaan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*.