

PENGARUH PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS TPACK (*TECHNOLOGICAL, PEDAGOGICAL, CONTENT, KNOWLEDGE*) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI (HOTS) SISWA

Putri Elhani¹, Taupik Sopyan², Awang Kustiawan³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No.150, Ciamis, Indonesia
Email: elhaniputri@gmail.com

ABSTRACT

This research is motivated by higher order thinking skills (HOTS) in students who are still low. Higher Order Thinking Skills (HOTS) is part of the implementation of the 2013 curriculum. The TPACK-based Discovery Learning model is one model that is in accordance with the 2013 curriculum implementation. This study aims to determine the effect of implementing the TPACK-based discovery learning model (Technological, Pedagogical, Content, Knowledge) on higher order thinking skills (HOTS) of class XI MIPA students at SMA Negeri 1 Sariwangi on the sub-material of the human respiratory system. The subjects of this study were students of class XI MIPA 2 who opened 30 people. Sampling was done by purposive sampling technique. The research design used a one group pretest-posttest design. The research instrument is a test of higher order thinking skills which includes analysis, evaluation and creation in the form of a description/essay. The results of the research data were statistically analyzed using the N-Gain test, normality test and hypothesis testing using the Z test. The results showed an increase in higher order thinking skills which was assessed with an average of 0.82, the data were normally distributed and the hypothesis was accepted. So it can be said that there is a very significant effect on the application of the TPACK-based discovery learning model (Technological, Pedagogical, Content, Knowledge) on students' higher order thinking skills (HOTS) in the sub-material of the human respiratory system.

Keywords: *Discovery Learning Mode, Higher Order Thinking Skills (HOTS), TPACK.*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada siswa yang masih rendah. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* merupakan bagian dari tuntutan kurikulum 2013. Model *Discovery Learning* berbasis TPACK merupakan salah satu model yang sesuai dengan penerapan kurikulum 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *discovery learning* berbasis TPACK (*Technological, Pedagogical, Content, Knowledge*) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Sariwangi pada sub materi sistem pernapasan manusia. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 2 yang berjumlah 30 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian menggunakan *one group pretest-posttest design*. Instrumen penelitian berupa soal tes kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi analisis, evaluasi dan mencipta dalam bentuk uraian/essay. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji N-Gain, uji normalitas dan uji hipotesis dengan menggunakan uji Z. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dinilai tinggi dengan rata-rata 0,82, data berdistribusi normal dan hipotesis diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan penerapan model *discovery learning* berbasis TPACK (*Technological, Pedagogical, Content, Knowledge*) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa pada sub materi *system pernapasan manusia*

Kata Kunci: *Higher Order Thinking Skills (HOTS), Model Discovery Learning, TPACK.*

Cara sitasi: Elhani, P., Sopyan, T., & Kustiawan, A. (2022). Pengaruh Penerapan Model *Discovery Learning* Berbasis TPACK (*Technological, Pedagogical, Content, Knowledge*) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 4 (1), 148-155.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu penentu kemajuan bangsa. Kualitas pendidikan dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang baik. Berdasarkan Permendikbud No. 22 Tahun 2016 dalam proses pembelajaran berpusat kepada siswa dengan menyelenggarakan pembelajaran yang menyenangkan, menantang, memotivasi, interaktif, inspiratif, memberikan ruang bagi prakarsa untuk membangun kreativitas yang sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologi peserta didik.

Era revolusi industri 4.0 dengan kemajuan informasi teknologi telah berpengaruh cepat pada dunia pendidikan. Sistem pendidikan pun terus mengalami perkembangan dari yang hanya menggunakan sistem konvensional beralih ke sistem yang serba digital. Laela (2016) menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan secara konvensional akan cenderung membuat siswa menjadi pasif karena pembelajaran hanya berpusat pada guru. Kebiasaan guru menggunakan pendekatan *teacher centered* yang dilakukan terus menerus akan berdampak pada mutu pendidikan yang kurang, siswa kurang kreatif, kurang inovatif dan kurang mampu berkompetisi di masa yang semakin maju. Era persaingan global saat ini menuntut suatu pembelajaran yang bermutu dengan memberikan fasilitas pada siswa dalam mengembangkan kecakapan, keterampilan dan kemampuan berpikir tinggi sebagai modal untuk menghadapi tantangan di kehidupan global dengan melakukan pembelajaran yang cepat sesuai dengan perkembangan teknologi (Wibawa, 2019). Untuk memperoleh keterampilan tersebut, maka dalam kegiatan pembelajaran diperlukan kegiatan yang dapat mendorong tercapainya keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang melibatkan proses analisis, evaluasi dan mengkreasi. Maka dari itu guru dituntut untuk dapat menerapkan sistem pembelajaran yang inovatif dan lebih modern dengan berbasis teknologi untuk mengimplementasikannya.

Sani (2019) mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir kompleks dalam menguraikan materi, membuat kesimpulan, membangun representasi, menganalisis dan membangun hubungan dengan melibatkan aktivitas mental yang paling dasar. Keterampilan ini juga digunakan untuk menggarisbawahi berbagai proses keterampilan berpikir menurut Bloom. HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terdiri atas berpikir kritis, berpikir kreatif dan pemecahan masalah (Susanto dan Retnawati, 2016).

Berdasarkan data hasil *interview* yang dilakukan dengan guru di SMA Negeri 1 Sariwangi, Kecamatan Sariwangi Kabupaten Tasikmalaya diperoleh informasi bahwa di sekolah sudah melaksanakan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum nasional. Namun pada pelaksanaannya, penggunaan model yang bersifat *student center* masih jarang digunakan. Sehingga, pembelajaran kembali didominasi oleh guru, akibatnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran menjadi minim dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa cenderung rendah. Hal itu nampak pada nilai rata-rata ulangan sebelumnya yang diperoleh siswa pada materi sistem pernapasan untuk kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Sariwangi adalah 75,50 dengan nilai KKM mata pelajaran Biologi adalah 73,00. Meskipun nilai rata-rata melebihi KKM, tetapi pada dasarnya nilai yang didapat hanya 2,5% diatas Kriteria Ketuntasan Minimal. Oleh karena itu, siswa harus lebih meningkatkan cara belajarnya agar nilai yang diperoleh siswa lebih tinggi dan memuaskan.

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa khususnya di kelas IPA, maka diperlukan proses pembelajaran yang sesuai dengan standar kompetensi lulusan pada kurikulum 2013 dengan memperkuat pendekatan *scientific* yang berbasis teknologi dengan model pembelajaran yang bersifat *student center*, berbasis penemuan dan mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan kajian Winoto dan Tego (2020) mengungkapkan bahwa model *discovery learning* dapat dijadikan suatu alternatif dalam proses pembelajaran biologi yang berbasis teknologi dengan menerapkan kurikulum 2013. *Discovery learning* juga merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara

sistematis, kritis dan logis. Dengan berbantuan TPACK, model *discovery learning* dapat mempermudah siswa dalam menemukan suatu konsep atau materi pembelajaran yang sedang dipelajari, karena TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) merupakan sebuah kerangka teoritis untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran untuk menambah wawasan dan pikiran agar lebih inovatif.

Penelitian Kurniati, D. *et al* (2021) juga mengungkapkan bahwa Penerapan model *discovery learning* berbasis TPACK terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran. Salah satu bentuk inovasi dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery learning* berbasis TPACK, sehingga menciptakan pembelajaran yang aktif, inovatif, dan menyenangkan yang mendukung meningkatkan keaktifan dan motivasi belajar siswa dalam penggunaan teknologi pembelajaran.

Menurut Winoto & Tego, (2020) *discovery learning* merupakan model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan penemuan yang menekankan kemampuan berpikir analitis dan mencoba memecahkan sendiri masalah yang dihadapi. *Discovery learning* adalah model pembelajaran yang dilakukan oleh siswa untuk menemukan konsep, prinsip, maupun teori secara mandiri dengan bantuan guru sebagai fasilitator (Nofiana & Prayitno, 2020).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Jana & Fahmawati (2020) menungkapkan bahwa bahwa model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Guru disarankan menggunakan pendekatan atau model yang cocok dengan situasi dan kondisi di dalam kelas serta mempertimbangkan materi yang diajarkan, seperti *discovery learning* karena berdampak positif terhadap kecakapan siswa dalam menyelesaikan masalah. Dengan berbantuan TPACK, model *discovery learning* dapat mempermudah siswa dalam menemukan suatu konsep atau materi pembelajaran yang sedang dipelajari, karena TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) merupakan sebuah kerangka teoritis untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran untuk menambah wawasan dan pikiran agar lebih inovatif.

TPACK (*Technological, Pedagogical, Content, and Knowledge*) merupakan suatu pendekatan yang lebih menekankan hubungan antara pelajaran, teknologi dan pedagogi (Purwaningsih, 2016). Skema TPACK terdapat hubungan antar komponen penyusun, saling beririsan antara materi kuliah (C), pedagogi (P) dan teknologi (T) yang berpengaruh dalam konteks pembelajaran. Hubungan antar ketiga komponen tersebut dapat dikembangkan dan dijelaskan sebagai berikut: *Technological Knowledge* (TK), yaitu pengetahuan calon guru tentang apa dan bagaimana penerapan teknologi itu sendiri. *Pedagogical knowledge* (PK), merupakan pengetahuan guru atau calon guru tentang karakteristik siswa, pengembangan rencana pembelajaran dan evaluasi hasil belajar, dan apa saja metode/model/strategi pembelajaran yang dapat digunakan. *Content knowledge* (CK), penguasaan calon guru terhadap materi pelajaran atau substansi materi secara luas dan mendalam. *Technological Content Knowledge* (TCK) merupakan kemampuan guru menyampaikan materi menggunakan teknologi. *Pedagogical content knowledge* (PCK) merupakan kemampuan dalam menyampaikan materi kepada siswa. *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK), merupakan kemampuan calon guru dalam memilih dan memanfaatkan teknologi yang tepat untuk mendukung penerapan berbagai perangkat pembelajaran yang digunakan.

Hal inilah yang membedakan kedalaman penguasaan kompetensi bagi setiap guru mata pelajaran. TPACK merupakan optimalisasi TK yang digunakan dalam pembelajaran untuk mengintegrasikan CK, PK, dan PCK menjadi satu kesatuan yang utuh yang dapat menghasilkan proses pembelajaran yang efektif, efisien dan lebih menarik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh penerapan model *discovery learning* berbasis TPACK terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Pre-Eksperimental*, dimana metode tidak mempunyai kelompok kontrol dan dalam penelitiannya hanya menggunakan kelompok eksperimen saja. (Sugiyono, 2019). Parameter penelitian menggunakan skor hasil belajar siswa dengan kategori kognitif menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Desain yang digunakan adalah jenis *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu pada desain tipe ini terdapat pretest sebelum dilakukan perlakuan dan posttest setelah diberi perlakuan. Dengan demikian, hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan keadaan sebelum diberi perlakuan dengan sesudah diberi perlakuan (Sugiyono, 2019).

O₁ X O₂

Gambar 1. Desain Penelitian (Sumber: Sugiyono, 2019)

Keterangan:

O₁ : *Pretest*

X : Perlakuan (penerapan model discovery learning berbasis TPACK)

O₂ : *Posttest*

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Sariwangi. Anggota populasi terdiri dari 3 kelas dengan jumlah 84 siswa. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 30 siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sugiyono (2015) mengungkapkan bahwa *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pemilihan sampel tersebut dipertimbangkan berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru yang menyatakan bahwa kelas tersebut memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang masih rendah.

Instrumen penelitian berupa tes tulis yang memungkinkan siswa untuk lebih meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Test tulis yang digunakan peneliti berupa soal esai sebanyak 5 soal yang didistribusikan ke dalam indikator HOTS dengan 2 soal untuk kategori menganalisis (C4), 2 soal untuk kategori mengevaluasi (C5) dan 1 soal untuk kategori mencipta (C6). Tes diberikan sebanyak dua kali yaitu tes awal sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan tes akhir setelah diberi perlakuan (*posttest*).

Data hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan analisis data dengan menggunakan uji normalitas dengan rumus:

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = Chi kuadrat hitung

O_i = Frekuensi Observasi

E_i = Frekuensi Ekspektasi

Setelah uji normalitas diperoleh $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{daftar}}$, maka populasi berdistribusi normal dan uji hipotesis dilanjutkan dengan menggunakan uji Z, dengan rumus:

$$Z_{\text{hitung}} = \frac{\frac{x}{n} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$$

Keterangan:

x = banyak data yang termasuk kategori hipotesis

n = banyaknya data

p = proporsi pada hipotesis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh dengan pemberian *pretest* dan *posttest* berbentuk soal uraian/essai sebanyak 5 soal yang telah didistribusikan ke dalam 3 indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi. Soal tersebut telah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran. Data yang diperoleh dari penelitian adalah sebagai berikut:

Hasil Perhitungan Uji N-Gain

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rata-rata Pretest, Posttest dan N-Gain

Variabel	Rata-rata Pretest	Rata-rata posttest	Rata-rata Gain	Rata-rata Indeks Gain	Rata-rata N-gain (100%)	Kriteria
Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa	37,50	88,17	62,50	0,82	82	Tinggi

Berdasarkan tabel di atas, dari hasil penelitian dan hasil perhitungan diketahui nilai rata-rata pretest sebesar 37,50, rata-rata hasil posttest sebesar 88,17. Sedangkan, rata-rata indeks Gain yaitu sebesar 0,82 yang menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dengan kriteria tinggi.

Hasil Perhitungan Uji Normalitas dan Uji Hipotesis

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Uji Z

Sumber Variasi	Hitung	Tabel	Keterangan
Rata-rata pretest	37,50	-	-
Rata-rata posttest	88,17	-	-
Rata-rata kelas	81,32	-	-
Rata-rata Indeks Gain	0,82	-	-
Standar Deviasi	8,74	-	-
χ^2	6,60	7,82	Distribusi Normal
Z	2,50	1,65	Berpengaruh

Data hasil belajar siswa diperoleh dari hasil perhitungan Gain yang kemudian dianalisis dengan uji normalitas untuk mengetahui normal atau tidaknya sebuah data. Berdasarkan tabel diketahui bahwa χ^2_{hitung} adalah 6,60 dan χ^2_{daftar} (0,95) adalah 7,82. Dilihat dari hasil analisis tersebut ternyata $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{daftar}$ yang artinya data tersebut berdistribusi normal.

Data yang berdistribusi normal, selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan perhitungan Uji Z, agar diketahui apakah data tersebut berpengaruh atau tidak. Untuk menguji hipotesis, digunakan uji Z pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan kriteria hipotesis diterima apabila nilai $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai $Z_{hitung} = 2,50$ dan $Z_{tabel} = 1,65$, hal itu menunjukkan bahwa hipotesis pada penelitian ini diterima dalam artian penerapan model *Discovery Learning* berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) Siswa pada kelas XI MIPA 2 di SMAN 1 Sariwangi.

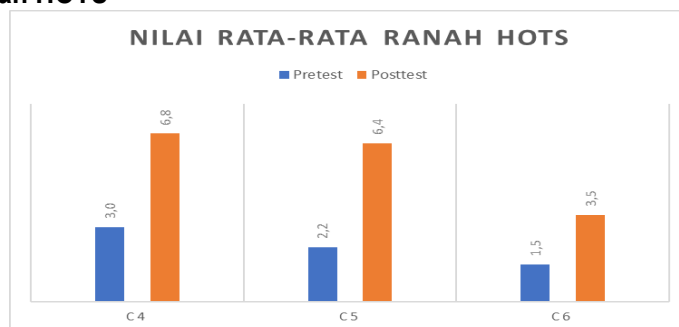
Ringkasan Perhitungan Lembar Diskusi Siswa

Tabel 3. Data hasil diskusi

Data	Hasil	Keterangan
Skor Minimum	5	Maka dapat disimpulkan bahwa model discovery learning berbasis TPACK berpengaruh terhadap pembelajaran aktif berbasis student center
Skor Maksimum	12	
Rata-rata	9,433	

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata skor diskusi siswa sebesar 9,43 yang artinya proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berbasis TPACK ini cocok untuk digunakan dan dijadikan alternatif pembelajaran aktif berbasis *student center*. Keaktifan siswa nampak dilihat dengan indikator diskusi yaitu menyampaikan pendapat, menyanggah dan mempertahankan argument selama proses pembelajaran berlangsung.

Nilai Rata-rata Ranah HOTS



Gambar 2. Grafik Nilai Rata-rata Ranah HOTS

Gambar 2 menunjukkan keterampilan siswa pada indikator C4 (Menganalisis) lebih tinggi dibandingkan dengan C5 (Mengevaluasi) dan C6 (mencipta). Hal itu terjadi dikarenakan pada soal kategori C4 pertanyaannya hanya menuntut siswa untuk membedakan, memfokuskan, memilih dan menemukan koherensi sebuah masalah yang disertai dengan deskripsi dari siswa itu sendiri, sehingga siswa dapat menyelesaikannya dengan mudah.

Penemuan di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *discovery learning* yang diintegrasikan dengan TPACK dirasa asing bagi siswa, hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa dengan prosedur yang berlangsung dalam *discovery learning* karena selama ini kegiatan pembelajaran siswa masih cenderung didominasi oleh guru.

Walaupun demikian, dengan memanfaatkan masalah sebagai pemicu untuk belajar dan berinteraksi, *discovery learning* berbasis TPACK ini memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena dengan model pembelajaran ini siswa dituntut untuk belajar aktif dan terlibat langsung dalam pembelajaran. Hal ini dapat ditunjang dengan data hasil diskusi yang terdapat pada lampiran 19, terlihat bahwa nilai rata-rata diskusi siswa mencapai 9,45 yang artinya proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berbasis TPACK ini cocok untuk digunakan dan dijadikan alternatif pembelajaran aktif berbasis *student center*. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran nampak terlihat jelas saat siswa dengan berani menyampaikan pendapat, menyanggah dan mempertahankan argumen yang diunjang dengan referensi yang valid ketika proses pembelajaran berlangsung. Sehingga atas dasar indikator tersebutlah nampak ada indikasi-indikasi bahwa siswa dapat berpikir tingkat tinggi sebagaimana yang telah diharapkan sebelumnya. Sejalan dengan apa yang diungkapkan Mufida & Agus (2020) bahwa model pembelajaran *discovery learning* memiliki sintak pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk berpikir kritis dan kreatif yang merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Model *discovery learning* memiliki sintak yang terdiri dari: *stimulation* (pemberian rangsang), *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian), dan *i*(menarik kesimpulan/generalisasi).

Tahap *stimulation* atau pemberian rangsang yang dilakukan pada kegiatan pembelajaran, diawali dengan guru memberikan suatu gambaran yang dapat memotivasi siswa untuk mengikuti materi yang akan dipelajari. Stimulasi tersebut dapat berupa permasalahan yang harus dipecahkan, kejadian yang bersifat kontekstual, maupun media pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk melakukan kegiatan orietasi masalah (Nofiana & Agus, 2020). Kegiatan stimulasi pada penelitian ini dilakukan dengan menayangkan video animasi yang berhubungan dengan cara kerja organ sistem pernapasan dan mekanisme sistem penapasan manusia. Pada kegiatan ini, guru memotivasi siswa untuk mengamati

video agar siswa menemukan hal-hal menarik untuk dipelajari lebih lanjut. Kegiatan pengamatan dalam tahap stimulasi bertujuan untuk membangun rasa ingin tahu siswa dan meningkatkan semangat belajar siswa. Kegiatan pengamatan ini dapat dilanjutkan dengan *problem statement* atau identifikasi masalah, dimana pada tahapan ini terjadi proses pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan menganalisis (C4) melalui penyajian fenomena yang dihadirkan dan merumuskan pernyataan.

Tahap pengumpulan data atau *data collection* merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mencari jawaban atas permasalahan (Nofiana & Agus, 2020). *Data collection* dalam penelitian ini dilakukan melalui diskusi dan *literature review*. Kegiatan tersebut difasilitasi melalui lembar kerja kelompok yang didisain untuk meningkatkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Kegiatan ini dapat membantu siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, menyeleksi informasi yang dibutuhkan sampai menemukan solusi atas masalah yang diberikan. Pada tahap ini juga penggunaan teknologi dapat diimplementasikan ke dalam proses pembelajaran.

Tahap pengumpulan data selanjutnya dilanjutkan dengan *data processing* atau pengolahan data. Pada kegiatan penelitian ini *data processing* dilakukan melalui penyajian data dalam bentuk gambar. Penyajian data dapat membantu siswa untuk mengevaluasi pertanyaan dan membangun kreativitas sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi siswa terhadap permasalahan yang sedang dipecahkan. Kemampuan ini dibuktikan melalui kegiatan *verification* atau pembuktian. Tahap *verification* merupakan kegiatan untuk mengklarifikasi hasil penemuan atau penyelidikan siswa terhadap solusi permasalahan yang ditemukan (Nofiana & Agus, 2020). Dalam penelitian, kegiatan *verification* dilakukan melalui kegiatan presentasi dan diskusi kelas. Setiap kelompok maju untuk mempresentasikan hasil pengumpulan data. Kelompok lain mengkritisi dengan membandingkan hasilnya dengan hasil pekerjaan kelompok sendiri. Disini guru hanya menjadi fasilitator juga melakukan klarifikasi jika pembicaraan siswa mulai keluar topik pembelajaran. Kegiatan verifikasi ini dapat meningkatkan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi.

Hasil dari kegiatan verifikasi adalah penarikan kesimpulan atau *generalization* atas hasil pengumpulan data. Kesimpulan ini berupa konsep materi yang telah terverifikasi kebenarannya. Arens (2008) mengungkapkan bahwa kegiatan penarikan kesimpulan dapat digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir, serta keterampilan intelektual siswa dalam mencari solusi atas permasalahan yang telah dikemukakan.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berbasis TPACK berjalan cukup baik, karena dengan mengimplementasikan penggunaan teknologi ke dalam proses pembelajaran, dapat memberikan pengalaman belajar yang baru dan menarik kepada siswa sehingga dapat meningkatkan semangat belajar siswa. Selain itu, penerapan teknologi ke dalam pembelajaran juga merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi kesulitan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, penerapan model *discovery learning* berbasis TPACK memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dalam materi sistem pemapasan pada manusia.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *discovery learning* berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Sariwangi pada sub materi sistem pemapasan manusia dengan kategori tinggi.

REKOMENDASI

Model *discovery learning* berbasis TPACK dapat digunakan dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (HOTS), pembelajaran lebih variatif dan inovatif. Melalui model ini guru juga dapat menguasai teknologi, pedagogi, dan pengetahuan mengenai konten atau materi pelajaran yang merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai guru pada abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

- Jana, P., & Fahmawati, A. A. N. (2020). "Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah". AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika. 9(1): 213
- Laela, R. L. (2016). Pengaruh Penerapan Metode *Guided Discovery* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas 5 SDN 2 Mojotengah Kecamatan Kedu Kabupaten Temanggung Semester II Tahun Pelajaran 2015/2016. Respository.Uksw.Edu,3. <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/10927>
- Nofiana, M. & Agus P. (2020). Pengaruh Model *Guided Discovery Learning* Terhadap Higher Order Thinking Skills Siswa kelas XI. Jurnal Bio Educatio. (5) 1: 01-10
- Purwaningsih, W. P. (2016). Analisis Kemampuan Guru Dalam Menerapkan Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Menggunakan Kerangka TPACK (Study Kasus SMA Negeri 1 Tengaran). Skripsi FTI. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Sani, R. A. (2019). Pembelajaran Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skills). Tangerang. Tirta Smart
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA. Jurnal Riset Pendidikan Matematika. 3(2): 189.
- Wibawa, R. P., & Agustina, D. R. (2019). "Peran Pendidikan Berbasis". Equilibrium. 7(2): 137-141.
- Winoto, Y. C., & Prasetyo, T. (2020). "Efektivitas Model Problem Based Learning Dan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar". Jurnal Basicedu. 4(2): 228–238.