

## Integrasi TPACK pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Capaian Pembelajaran Siswa

<sup>1</sup>Nova Srydevi Simanjorang\*

<sup>1</sup> Pendidikan Fisika, SMP Negeri Satu Atap 2 Merek, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, 22173, Indonesia

### INFO ARTIKEL

#### Article History:

Submitted: 16-09-2025

Revised : 23-10-2025

Accepted : 20-12-2025

Published: 31-12-2025

#### Keywords:

Pembelajaran Berbasis Masalah;

TPACK;

Capaian Pembelajaran;

Pemahaman Konsep;

Keterampilan Proses Sains

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) on student learning outcomes, particularly in understanding concepts and science process skills in temperature and heat. The underlying problem is low physics learning outcomes and a lack of student engagement due to the dominance of conventional learning methods. This quasi-experimental study, conducted at SMAN 9 Medan, was a quasi-experimental study with a Two Group Pretest-Posttest design. The study population was 11th-grade students, divided into an experimental class taught with TPACK-based PBL and a control class taught with conventional learning. Data were collected using a descriptive test to measure conceptual understanding and science process skills, and then analyzed using MANOVA. The results showed that the average posttest score for conceptual understanding of the experimental class (85) was higher than that of the control class (72.67). Similarly, the average science process skills of the experimental class (75.33) were superior to those of the control class (65). The hypothesis test showed a significance value of  $0.000 < 0.05$ , indicating a significant effect of the model's implementation. It was concluded that the TPACK-based PBL model was effective in improving student learning outcomes compared to conventional methods.*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) terhadap capaian pembelajaran siswa, khususnya pada pemahaman konsep dan keterampilan proses sains materi suhu dan kalor. Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah rendahnya hasil belajar fisika dan kurangnya keaktifan siswa akibat dominasi metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen (*quasi-experimental*) dengan desain *Two Group Pretest-Posttest* yang dilaksanakan di SMAN 9 Medan. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI, dengan sampel yang dibagi menjadi kelas eksperimen yang diajarkan dengan PBL berbasis TPACK dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan menggunakan instrumen tes uraian untuk mengukur pemahaman konsep dan keterampilan proses sains, kemudian dianalisis menggunakan uji MANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep kelas eksperimen (85) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (72,67). Demikian pula, rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen (75,33) lebih unggul dibandingkan kelas kontrol (65). Uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$ , yang mengindikasikan adanya pengaruh signifikan penerapan model tersebut. Disimpulkan bahwa model PBL berbasis TPACK efektif dalam meningkatkan capaian pembelajaran siswa dibandingkan metode konvensional.



© 2025 the author(s)

\*Corresponding Author

E-mail Adress: novasrydevi@gmail.com

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha terencana untuk mewujudkan suasana belajar serta proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Pembelajaran abad 21 berbeda dengan abad sebelumnya. Pembelajaran abad 21 artinya pembelajaran yang mengintegrasikan antara kecakapan pengetahuan, keterampilan, dan sikap, serta penguasaan terhadap TIK (Teknologi, Informasi, dan Komunikasi). Era globalisasi memberi dampak yang cukup luas dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk tuntutan dalam penyelenggaraan pendidikan. Tantangan nyata pada era globalisasi dalam pendidikan adalah bahwa pendidikan hendaknya mampu menghasilkan sumberdaya manusia yang memiliki kompetensi utuh, dikenal dengan kompetensi abad ke-21. Kompetensi abad ke-21 merupakan kompetensi utama yang harus dimiliki siswa agar mampu berkiprah dalam kehidupan nyata yang dimana ditantang untuk mampu menciptakan pendidikan yang dapat ikut menghasilkan sumber daya pemikir yang mampu ikut membangun tatanan sosial dan ekonomi sadar pengetahuan Sesuai dengan karakter pendidikan Abad 21 (4C), maka pembelajaran yang dikembangkan harus dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) (Yuni et al., 2016). Pengembangan pembelajaran berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) merupakan program yang dikembangkan sebagai upaya Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan (Dirjen GTK) dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran dan meningkatkan kualitas lulusan. program ini dikembangkan mengikuti arah kebijakan kementerian pendidikan dan kebudayaan yang

pada tahun 2018 telah terintegrasi penguatan pendidikan karakter dan pembelajaran berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) (Bakrun, 2018).

Pendidikan pada Indonesia sudah mengalami aneka macam pergantian kurikulum, salah satunya merupakan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka merupakan struktur kurikulum yang disusun untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran paradigma baru. Kurikulum merdeka memberikan keleluasaan kepada pendidik untuk menciptakan pembelajaran berkualitas yang sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan belajar siswa. Kurikulum merdeka mempengaruhi kecepatan dan metode mengajar yang digunakan guru untuk memenuhi kebutuhan siswa agar tercapainya Capaian Pembelajaran (CP).

Capaian pembelajaran (*learning outcomes*) adalah suatu ungkapan tujuan pendidikan, yang merupakan suatu pernyataan tentang apa yang diharapkan diketahui, dipahami, dan dapat dikerjakan oleh peserta didik setelah menyelesaikan suatu periode belajar. Capaian pembelajaran adalah kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja (kemendikbud ristek, 2015). Capaian pembelajaran bersama dengan kriteria penilaian digunakan untuk mengidentifikasi tujuan belajar yang lebih terukur. Ketuntasan Capaian Pembelajaran hanya dapat diidentifikasi setelah siswa mengikuti proses pembelajaran melalui penilaian dan harus dapat didemonstrasikan dalam kehidupan nyata.

Permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran yaitu: Dalam proses pembelajaran guru menggunakan model konvensional seperti ceramah, mencatat, dan mengerjakan soal dan pembelajaran hanya berlangsung satu arah yaitu dari guru ke siswa (*teacher oriented*), sehingga siswa kurang aktif dalam belajar dan hanya menunggu penjelasan dari guru daripada mencari dan menemukan masalah dalam belajarnya menjadikan siswa nya kurang kreatif yang memunculkan bahwa pelajaran fisika itu sering membosankan. Sesuai dengan pengamatan peneliti selama melaksanakan

observasi di SMAN 9 Medan bahwa banyak siswa yang menyatakan Fisika itu sulit sehingga kurang diminati kalangan siswa. Rendahnya hasil belajar fisika disebabkan oleh banyak hal antara lain: materi pada buku pelajaran yang dirasakan terlalu sulit untuk diikuti, media belajar kurang efektif, laboratorium yang tidak memadai, penggunaan media pembelajaran yang kurang optimal dan kurangnya keselarasan siswa itu sendiri, atau bersifat *teacher centered*, dimana siswa tidak banyak terlibat dalam proses pembelajaran dan keaktifan sebagian besar didominasi oleh guru.

Sehingga berkaitan dengan masalah kualitas rancangan pengajaran Fisika yang disajikan guru dalam kegiatan pembelajaran. Guru lebih dominan menyajikan materi Fisika dengan menonjolkan persamaan-persamaan matematik dalam bentuk yang kurang menarik dan terkesan sulit bagi siswa, sehingga siswa akan merasa jemu dan kurang aktif dalam proses pembelajaran yang menyebabkan hasil belajar siswa rendah. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan seorang guru fisika di SMAN 9 Medan menyatakan bahwa salah satu faktor rendahnya capaian pembelajaran disebabkan target pembelajaran adalah pada penyelesaian materi saja, bukan pada bagaimana pemahaman konsep materi fisika dan keterampilan proses sains.

Pembelajaran fisika juga tidak terlepas dari kegiatan praktikum, dimana kegiatan ini merupakan bagian penting dari proses belajar mengajar dimana peserta didik dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi yang telah pelajari dan menemukan pengetahuan melalui penyelidikan/percobaan. Hal ini dikarenakan jika kegiatan praktikum dilakukan secara langsung oleh peserta didik secara pribadi, selain kurang efektif dikarenakan guru kesulitan dalam mengawasi variabel yang terlibat sudah terungkap atau tidak, alasan lainnya adalah dalam penyediaan peralatan laboratorium membutuhkan biaya operasional yang mahal. Sebelum pembelajaran daring diberlakukan, sekolah melakukan kegiatan praktikum dan menggunakan perangkat pembelajaran yaitu Lembar Kegiatan

Peserta Didik (LKPD). Maka dari itu, untuk mencapai tujuan pembelajaran, dibutuhkan LKPD beralaskan metode dan strategi yang tepat. Salah satu cara untuk menciptakan pembelajaran bermakna dan berkualitas tinggi yang diharapkan dalam kurikulum merdeka adalah melalui menerapkan model pembelajaran yang berorientasi kebutuhan, kemampuan, dan karakteristik setiap siswa.

Model pembelajaran yang cocok untuk diterapkan di sekolah dan dirumah adalah model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dikarenakan dengan penugasan peserta didik akan mendapatkan perhatian yang lebih dari orang tua dalam mencapai hasil belajar yang memuaskan (Novitasari, 2020). Pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran fisika dapat dibantu dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat. Selain itu penting untuk menjalankan model pembelajaran dengan tepat untuk menghadirkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Pendekatan pembelajaran berorientasi pada siswa adalah pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai objek belajar dan kegiatan belajar bersifat modern. Pendekatan pembelajaran berorientasi pada siswa, manajemen, dan pengelolaannya ditentukan oleh siswa. Pada pendekatan ini siswa memiliki kesempatan yang terbuka untuk melakukan kreativitas dan mengembangkan potensinya melalui aktivitas secara langsung sesuai dengan minat dan keinginannya (Abdullah, 2017). Model pembelajaran *Problem Based Learning* yang terdiri dari 5 tahapan yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah merupakan model yang dapat mengakomodasi terlaksananya praktikum di dalam kelas sekaligus mendukung kemampuan peserta didik memecahkan masalah. Menurut (Siregar et al., 2021) penelitian dengan penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis multirepresentase dapat memberikan pengaruh terhadap pemahaman konsep IPA siswa pada materi suhu dan kalor.

Berdasarkan penelitian menyatakan bahwa pengembangan perangkat ajar melalui model pembelajaran PBL pada budaya batak telah memenuhi kriteria valid, praktis, efektif serta dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Derlina dkk., 2017)

Menerapkan model pembelajaran PBL dengan menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran dapat dijadikan alternatif oleh pendidik untuk mempermudah proses pendidikan. Pembelajaran lebih menyenangkan dengan menerapkan inovasi pembelajaran yang didorong oleh kehadiran teknologi. Model pembelajaran dengan pendekatan TPACK adalah salah satu upaya untuk mengembangkan pendekatan pembelajaran supaya tercapai hasil pembelajaran melalui proses yang lebih bermakna. Dengan menggabungkan pengetahuan, teknologi, pedagogi, dan konten/materi pengetahuan akan membuat pembelajaran semakin bermakna serta tidak membosankan.

*Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) merupakan salah satu jenis pengetahuan baru yang harus dikuasai guru untuk dapat mengintegrasikan teknologi dengan baik dalam pembelajaran. Pada perkembangannya, TPACK telah menjadi kerangka kerja atau *framework* yang dapat digunakan untuk menganalisis pengetahuan guru terkait dengan integrasi teknologi dalam pembelajaran (Puspita Rini dkk., 2023). TPACK merupakan kerangka kerja yang kompleks dalam membangun model pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran melalui proses yang baik (Samosir et al., 2021). Konsep media TPACK memiliki beberapa tahapan keterampilan 4C pada website sebagai media *blended learning* yang dikembangkan adalah: (1) mengkritisi informasi awal; (2) mengembangkan dan menyusun argumen, alasan, asumsi, dan bukti; (3) mengkomunikasikan argumen, alasan, asumsi, dan bukti; (4) mengkritik kualitas argumen, alasan, asumsi, dan bukti; (5) berpikiran terbuka; (6) mencari informasi baru; (7) menyimpulkan. Media juga memfasilitasi komunikasi antar pengguna untuk membangun jaringan dan meningkatkan kemampuan

kolaborasi (Susila et al., 2021). sehingga untuk meningkatkan capaian pembelajaran siswa diperlukan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis TPACK.

## METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI semester II SMAN 9 Medan yang terdiri dari 8 kelas. Sampel diambil 2 kelas dengan cara *class random sampling* (sampel acak kelas). Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (X) dalam penelitian iadalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis TPACK dan model pembelajaran konvensional pada materi materi suhu dan kalor. Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah capaian pembelajaran siswa pada materi suhu dan kalor. Jenis penelitian ini termasuk penelitian *quasi eksperimen* dan desain *control group pretest-posttest design*. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Desain Penelitian *Two Group* (Pretest dan Posttest)

| Kelas      | Pretest        | Perlakuan      | Posttest       |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| Eksperimen | T <sub>1</sub> | X <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> |
| Kontrol    | T <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | T <sub>2</sub> |

(Sugiyono, 2013:112)

Dengan:

T<sub>1</sub>= Pretest

T<sub>2</sub>= Posttest

X<sub>1</sub>=Perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis TPACK

X<sub>2</sub>=Perlakuan dengan Model Pembelajaran Konvensional

Dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen sebagai pengumpul data yaitu instrumen tes. Instrumen penelitian yaitu instrumen pemahaman konsep dalam ranah kognitif sebagai penilaian pemahaman konsep Fisika dan instrumen penilaian keterampilan proses sains.

Instrumen dalam ranah kognitif yang digunakan dalam pengolahan data berupa soal tes pengetahuan pemahaman konsep. Instrumen tersebut diujikan kepada siswa di kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes yang digunakan untuk memperoleh data hasil

belajar siswa terdiri dari 2 bagian, yaitu: *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan pada awal pelajaran untuk mengetahui kadar pemahaman siswa tentang materi sebelum diajarkan. Sedangkan *Post-test* dilakukan setelah kegiatan pembelajaran. Adapun tes yang diberikan berupa tes pilihan berganda berjumlah sepuluh soal dengan lima pilihan (*option*). Sebelum dilakukan penelitian, tes yang telah disusun terlebih dahulu diuji validitasnya dengan uji validitas isi.

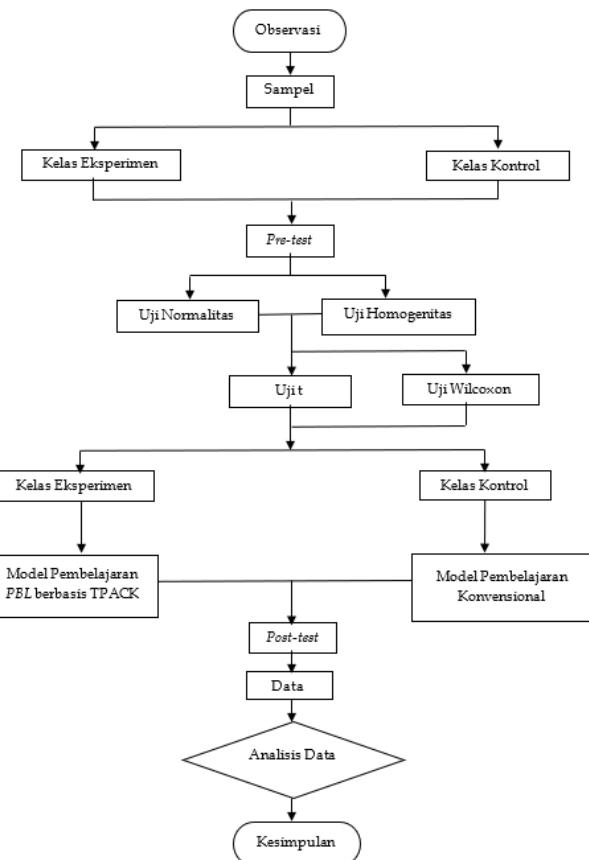
**Tabel 2.** Spesifikasi Tes Pemahaman Konsep

| Materi pokok/<br>Sub Materi<br>Pokok | Kemampuan |    |             |    |    |    | Jumlah |
|--------------------------------------|-----------|----|-------------|----|----|----|--------|
|                                      | C1        | C2 | C3          | C4 | C5 | C6 |        |
| Kalor dan Perubahan suhu             | 1         | 5  | 4,7,8, 9,13 | 12 | 8  |    |        |
| Perpindahan kalor                    | 2         |    | 6           |    | 2  |    |        |
| Asas Black                           | 10        | 11 |             |    | 3  |    |        |
| Jumlah                               | 1         | 2  | 1           | 2  | 6  | 1  | 13     |

Instrumen yang digunakan dalam pengolahan data berupa soal tes ketrampilan proses sains. Instrumen tersebut diujikan kepada siswa di kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes yang digunakan untuk memperoleh data hasil belajar siswa yaitu: *Pre-test* diberikan pada awal pelajaran untuk mengetahui ketrampilan proses sains siswa tentang materi sebelum diajarkan. Sedangkan *Post-test* dilakukan setelah kegiatan pembelajaran. Sebelum dilakukan penelitian, tes yang telah disusun terlebih dahulu diuji validitasnya dengan uji validitas isi.

**Tabel 3.** Kisi-kisi Tes Keterampilan Proses Sains

| Tujuan Pembelajaran   | Sub Materi               | Kemampuan |    |    |    |    |   |
|---|--------------------------|-----------|----|----|----|----|---|
|   |                          | 1         | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 |
| Menguraikan prinsip dan konsep kalor dan suhu melalui kegiatan penyelidikan untuk memecahkan masalah. | Kalor dan Perubahan suhu | 14        |    | 15 |    | 16 |   |
|   | Perpindahan kalor        | 21        | 17 | 24 | 19 | 22 |   |
|   |                          |           |    | 23 | 25 |    |   |
|   | Asas Black               | 20        |    | 18 |    |    |   |



**Gambar 1.** Skema Rancangan Penelitian

Teknik analisis data yang digunakan uji statistik parametrik yaitu uji MANOVA (*Multivariate analysis of variance*). Uji statistik Manova dan anava satu jalur sebenarnya sama, perbedaannya hanya terletak pada jumlah variabel dependen. Jika pada anova hanya ada satu variabel dependen variabel, maka pada manova justru mensyaratkan adanya lebih dari satu dependen variabel yang dianalisis secara bersamaan.

Manova dapat digunakan dalam dua kondisi utama yaitu (1) saat terdapat beberapa variabel dependen yang berkorelasi, sementara peneliti hanya menginginkan satu kali tes keseluruhan, (2) saat peneliti ingin mengetahui pengaruh variabel independen terhadap beberapa variabel dependen. Manova digunakan untuk uji hipotesis karena uji manova dapat menjelaskan pengaruh satu variabel independen yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (*PBL*) terhadap dua variabel dependen yaitu pemahaman konsep dan keterampilan proses sains. Adapun keterkaitan antara variabel bebas

(independen) dan variabel terikat (dependen) ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Keterkaitan antara variabel bebas dan variabel terikat

| Aspek yang diukur                          | Model pembelajaran                          |   | Rata-rata                                    |
|--|---|---|--|
|  | Model Pembelajaran an PBL (B <sub>1</sub> ) | Model Pembelajaran Konvensional (B <sub>2</sub> ) |  |
| Pemahaman Konsep (A <sub>1</sub> )         | A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>               | A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>                     | $\mu A_1$<br>B <sub>1</sub><br>$\mu A_1 B_2$ |
| Keterampilan Proses Sain (A <sub>2</sub> ) | A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>               | A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>                     | $\mu A_2 B_1$<br>$\mu A_2$<br>B <sub>2</sub> |

Keterangan :

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> : Kelompok peserta didik yang memiliki Pemahaman Konsep yang dibelajarkan dengan model learning *Problem Based Learning (PBL)* berbasis TPACK

A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> : Kelompok peserta didik yang memiliki Pemahaman Konsep yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> : Kelompok peserta didik yang memiliki Keterampilan Proses Sains yang dibelajarkan dengan model learning *Problem Based Learning (PBL)* berbasis TPACK

A<sub>2</sub> B<sub>2</sub> : Kelompok peserta didik yang memiliki aspek Keterampilan Proses Sains yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

$\mu A_1 B_1$  : Rata-rata kelompok peserta didik yang memiliki Pemahaman Konsep yang dibelajarkan dengan model learning *Problem Based Learning (PBL)* berbasis TPACK

$\mu A_1 B_2$  : Rata-rata kelompok peserta didik yang memiliki Pemahaman Konsep yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

$\mu A_2 B_1$  : Rata-rata kelompok peserta didik yang memiliki Keterampilan Proses Sains yang dibelajarkan dengan model learning *Problem Based Learning (PBL)* berbasis TPACK

$\mu A_2 B_2$  : Rata-rata kelompok peserta didik yang memiliki Keterampilan Proses Sains yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Istilah capaian pembelajaran kerap kali digunakan bergantian dengan kompetensi, meskipun memiliki pengertian yang berbeda dari segi ruang lingkup pendekatannya. Didalam penelitian ini menyatakan adanya perbedaan signifikan antara model pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis TPACK terhadap capaian pembelajaran siswa. Pembelajaran melalui model Problem Based Learning berbasis TPACK merupakan suatu rangkaian pendekatan kegiatan belajar sesuai dengan perkembangan teknologi yang menuntut peserta didik untuk berkembang dan meningkatkan keterampilan berpikir kreatifnya.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat peningkatan nilai rata-rata pada posttest dibandingkan dengan pretest untuk kedua sampel. Siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Problem Based Lerning (PBL) berbasis TPACK menunjukkan capaian pembelajaran yang lebih unggul daripada siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Dimana nilai rata-rata posttest capaian pembelajaran pemahaman konsep dalam ranah kognitif peserta didik yang dibelajarkan melalui model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis TPACK adalah 85, sedangkan nilai rata-rata posttest capaian pembelajaran pemahaman konsep dalam ranah kognitif peserta didik yang dibelajarkan melalui model pembelajaran konvensional adalah 72,67. Serta Nilai rata-rata posttest capaian pembelajaran keterampilan proses sains peserta didik yang dibelajarkan melalui model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis TPACK adalah 75,33, sedangkan nilai rata-rata posttest capaian pembelajaran keterampilan proses sains peserta didik yang dibelajarkan melalui model pembelajaran Konvensional adalah 65.

Penelitian ini menemukan bahwa model pembelajaran konvensional seperti ceramah dapat menghasilkan capaian belajar yang kurang efektif karena guru lebih menekankan aktivitas guru sebagai sumber informasi, sehingga siswa yang memiliki kreativitas rendah lebih menguasai materi dengan cara mendengarkan penjelasan guru secara langsung sehingga mendapatkan nilai rata-rata yang lebih rendah. Hal ini diperkuat dengan penelitian

(Ayu dkk. 2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran konvensional dapat membuat siswa merasa cepat bosan dalam belajar, sehingga diperlukan solusi seperti Pembelajaran Berbasis Masalah yang membantu siswa untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik dalam beberapa mata pelajaran dan keterampilan. Begitu juga dengan hasil penelitian yang menyatakan model konvensional tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk berpikir kritis dan menemukan sendiri konsep yang diajarkan (Wahyudin 2017).

Capaian pembelajaran dalam penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) merupakan capaian peserta didik yang dihadapkan pada suatu permasalahan yang nyata pada kehidupan sehari-hari yang dapat menyusun pengetahuan sendiri dalam memecahkan masalah dan mengupayakan berbagai macam solusi untuk memecahkannya serta mendorong peserta didik untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains. Hal ini selaras dengan pendapat (Herdiawan, dkk 2019:27) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa akan muncul dengan penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning hal ini didukung oleh adanya suasana pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang membuat peserta didik bebas mengemukakan gagasan-gagasan yang ada didalam dirinya serta adanya lingkungan belajar yang mendukung peran aktif peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang ada sehingga peserta didik tidak hanya mendapatkan informasi dari guru saja tetapi mendapatkan pengalaman dari pemecahan permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL berbasis TPACK dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik pada mata pelajaran fisika. Hasil pretest pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik dikelas eksperimen rata-rata masing-masing sebesar 58 dan 60,33, sedangkan hasil posttest pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik dikelas eksperimen rata-rata masing-masing sebesar 85 dan 75,33 , menunjukkan adanya pengaruh

signifikan model PBL berbasis TPACK terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik. pengaruh model pembelajaran PBL berbasis TPACK terhadap hasil belajar di mata pelajaran sangat signifikan. PBL dapat meningkatkan kemampuan numerasi, berpikir kritis, dan keterampilan metakognisi siswa dengan menggunakan pendekatan TPACK. Oleh karena itu, model pembelajaran PBL berbasis TPACK dapat menjadi salah satu alternatif yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar Hal ini mendukung penelitian penelitian oleh (Haji dan Widada 2017) dengan judul "Pengaruh Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Capaian Pembelajaran Siswa Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 1 Kepahiang". Hasil Penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh pendekatan saintifik pada pembelajaran Matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah berupa meningkatnya rata-rata nilai posttes jika dibandingkan dengan rata-rata nilai pretest sebesar 97,5 % untuk kelas eksperimen, sedangkan 96,9 % untuk kelas kontrol dengan pendekatan kontekstual. Oleh karena itu, penelitian ini menguatkan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Penguatan tersebut secara berturut-turut juga didukung hasil dalam penelitian ini yaitu: terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran Problem Based Learning Berbasis TPACK dan pembelajaran konvensional setelah mengontrol kemampuan awal siswa. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa Berdasarkan penelitian menyatakan bahwa pengembangan perangkat ajar melalui model pembelajaran PBL pada budaya batak telah memenuhi kriteria valid, praktis, efektif serta dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Derlina dkk., 2017).

Problem Based Learning (PBL) berbasis TPACK juga mendorong kolaborasi dan interaksi antara peserta didik, dimana peserta didik dapat berdiskusi atau bekerja sama untuk memecahkan masalah. Proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran ini dapat memperkuat pemahaman peserta didik tentang materi pembelajaran, dan memiliki dampak positif

pada capaian pembelajaran yang berlangsung. Penggunaan teknologi maupun aplikasi pembelajaran dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar. Rasa ingin tahu dan motivasi untuk menggunakan aplikasi pembelajaran yang menarik dapat menginspirasi peserta didik untuk ikut serta dengan lebih antusias dalam pembelajaran sehingga peningkatan pemahaman konsep serta keterampilan proses sains.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis penelitian, Adapun beberapa kesimpulan diperoleh, yakni; (a) Capaian pembelajaran yang diperlihatkan berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan model pembelajaran konvensional di kelas XI semester 2 SMA N 9 Medan untuk capaian pemahaman konsep peserta didik pada posttest kelas kontrol sebesar 72,67 lebih tinggi daripada pretest kelas kontrol sebesar 50. Serta Capaian keterampilan proses sains peserta didik pada posttest kelas kontrol sebesar 65 sama dengan hasil pretest kelas kontrol sebesar 65; (b) Capaian pembelajaran yang diperlihatkan berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan model pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis TPACK di kelas XI semester 2 SMA N 9 Medan untuk capaian pemahaman konsep peserta didik pada posttest kelas eksperimen sebesar 85 lebih tinggi daripada pretest kelas eksperimen sebesar 58. Serta Capaian keterampilan proses sains peserta didik pada posttest kelas eksperimen sebesar 75,33 lebih tinggi daripada pretest kelas eksperimen sebesar 60,33; (c) Terdapat hubungan positif antara model pembelajaran Problem Based learning (PBL) berbasis TPACK dan pembelajaran konvensional terhadap capaian pembelajaran peserta didik di mana  $r_{hitung} > r_{Tabel}$  akibatnya  $H_0$  ditolak sementara  $H_1$  diterima.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah. (2017). Pendekatan Dan Model Pembelajaran Yang Mengaktifkan Siswa. *Edureligia*, 1(1), 49–62.

- <https://pasca.jurnalikhac.ac.id/index.php/tijie/article/download/39/21>
- Bakrun. (2018). *Peningkatan Proses Pembelajaran Dan Penilaian Pembelajaran Abad 21 Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran SMK*. <https://core.ac.uk/download/pdf/227159104.pdf>
- Derlina, Lubis, A., Bangun Harahap, M., & Author, C. (n.d.). *Development of Problem Based Learning Model Based On Batak Culture to Increase Problem Solving Skills and Students' Adversity Quotient*. 7(6), 22–28. <https://doi.org/10.9790/7388-0706032228>
- kemendikbud ristek, & Jendral Pembelajaran. (2015). *Paradigma Capaian Pembelajaran Dokumen 005*.
- Novitasari, I. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PBL), Model Konvensional Dan Perhatian Orang Tua Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Iv Sdn Tandes Kidul I/110 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 103–109. <https://doi.org/doi.org/10.21009/JPD.012.09>
- Puspita Rini, D., Kurnianto, B., Negeri Candirejo, S., Semarang, K., & Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, P. (2023). Pengaruh Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) terhadap Hasil Belajar IPS pada Siswa Kelas V. 11(01). <https://ejournal.undaris.ac.id/index.php/waspada>
- Samosir, H., Situmorang, B., & Daryanto, E. (2021). *The Effect of Technology Skills and Work Ethos on TPACK Teachers of SMP Negeri Batu Bara Regency*.
- Siregar, N., Simanjuntak, M. P., Marpaung, N., & Sinaga, L. (2021). The Effect of Problem Based Learning Based on Multiple Representations to the Students' Science Conceptual Understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1819(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012029>
- Susila, A. B., Indriyahni, I., & Bakri, F. (2021). TPACK in blended learning media: Practice 4C skills for rotational dynamics in senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012046>

Yuni, E., Dwi, W. ;, Sudjimat, A., & Nyoto, A. (2016). *Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global* (Vol. 1).