
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOLABORATIF DIFERENSIASI BERBASIS TPACK TERHADAP MOTIVASI DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK DI SMA N 1 MERBAU

^{1*}Desi Safitri, ¹Derlina

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

*Surel: safitridesy26@gmail.com

Abstrak

Pendidikan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia untuk mendukung pembangunan bangsa. Namun, sistem pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran kolaboratif diferensiasi berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA pada materi gelombang dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Merbau dengan desain eksperimen semu yang melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dengan model pembelajaran kolaboratif diferensiasi berbasis TPACK dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui pretest, posttest, angket, dan wawancara, kemudian dianalisis menggunakan uji statistik, termasuk MANOVA dan uji effect size. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata motivasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi (70,57) dibandingkan kelas kontrol (62,48). Analisis data mengungkapkan adanya pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran kolaboratif diferensiasi berbasis TPACK terhadap peningkatan motivasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan demikian, model pembelajaran ini terbukti efektif dalam menciptakan suasana belajar interaktif, partisipatif, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

Kata Kunci: Gelombang, TPACK, pembelajaran kolaboratif diferensiasi, motivasi belajar, kemampuan pemecahan masalah.

Abstract

Education plays an important role in improving the quality of human resources to support national development. However, the education system in Indonesia still faces various challenges, including the low problem-solving abilities of students. This study aims to analyze the influence of the collaborative differentiation learning model based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) on the motivation and problem-solving abilities of high school students in the topic of light waves to support the implementation of the Merdeka Curriculum. The research was conducted at SMA Negeri 1 Merbau with a quasi-experimental design involving two classes, namely the experimental class with the TPACK-based differentiated collaborative learning model and the control class with conventional learning. Data were collected through pretests, posttests, questionnaires, and interviews, and then analyzed using statistical tests, including MANOVA and effect size tests. The research results show that the average motivation and problem-solving ability of students in the experimental class were higher (70.57) compared to the control class. (62,48). Data analysis reveals a significant impact of using the TPACK-based collaborative differentiation learning model on the improvement of students' motivation and problem-solving abilities. Thus, this learning model has proven effective in creating an interactive, participatory, and relevant learning atmosphere for 21st-century educational needs.

Keywords: *Wave, TPACK, differentiated collaborative learning, learning motivation, problem-solving skills.*

1. Pendahuluan

Pendidikan berperan penting dalam pembangunan suatu negara, terutama melalui peningkatan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan berkualitas menjadi prioritas untuk mewujudkan masa depan yang lebih baik, sebagaimana diamanatkan dalam UUD 1945. Namun, sistem pendidikan di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk rendahnya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah. Hal ini diperburuk oleh pendekatan pembelajaran tradisional yang kurang interaktif dan tidak seimbang antara pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Perubahan kurikulum, termasuk Kurikulum Merdeka, bertujuan menciptakan pembelajaran yang lebih relevan dengan kebutuhan siswa. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi siswa untuk belajar tanpa tekanan, mengembangkan potensi diri, serta menyesuaikan dengan minat dan bakat mereka. Agar semua ini berhasil, peran guru sangat diperlukan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Ainia, 2020) berikut ini: “Guru adalah aktor kunci yang diharapkan bertindak sebagai penggerak tindakan yang memberikan hasil positif bagi siswa”. Kurikulum merdeka mencerminkan restrukturisasi sistem pendidikan nasional di Indonesia, dan Menteri Pendidikan Nadiem Makarim mengatakan, “Reformasi pendidikan tidak dapat dicapai melalui pendekatan administratif saja; harus membawa perubahan budaya.” (Uno, 2024). Salah satu pendekatan yang dianggap efektif adalah pembelajaran kolaboratif berbasis teknologi (TPACK). Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi juga

kemampuan pemecahan masalah mereka melalui integrasi teknologi, pedagogi, dan pengetahuan materi ajar.

Masalah utama dalam pembelajaran fisika adalah rendahnya motivasi siswa akibat kesulitan memahami konsep dan aplikasi rumus dalam kehidupan sehari-hari. Wina Sanjaya (2008: 228) menyatakan bahwa motivasi merupakan aspek penting dalam belajar siswa. Tanpa motivasi, siswa tidak dapat termotivasi untuk belajar. Ibrahim Nana Syaodih (2003: 27) menyatakan bahwa semua perilaku, termasuk belajar, didorong oleh satu atau lebih motif. Motivasi atau yang biasa disebut dengan dorongan atau kebutuhan adalah suatu kekuatan yang ada dalam diri seseorang atau siswa yang mendorongnya untuk melakukan tindakan untuk mencapai suatu tujuan. Manizar (2015) menyatakan bahwa motivasi belajar memegang peranan yang sangat penting dalam keberhasilan belajar. Keinginan yang kuat untuk belajar tercermin dari kegigihan seseorang untuk mencapai kesuksesan meskipun menghadapi tantangan.

Dalam pelajaran fisika seharusnya siswa tidak hanya diajarkan untuk menghafal rumus saja tapi siswa juga harus dapat menggunakan ilmu fisika untuk memecahkan permasalahan yang ada disekitar kehidupan. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Yuliani, dkk (2018: 83) bahwa siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep dan mengerjakan masalah fisika dengan ceroboh. Siswa lebih senang menggunakan cara yang singkat tanpa memperhatikan proses penyelesaian dengan benar. Suasana pembelajaran juga memengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini didukung pendapat Ratnaningdyah, dkk (2017) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran fisika agar siswa memiliki kemampuan memahami masalah, merancang model fisika, menyelesaikan soal dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

Pendekatan pembelajaran kolaboratif diferensiasi berbasis TPACK dapat menjadi solusi dengan menggabungkan teknologi, kolaborasi, dan strategi pembelajaran abad ke-21 untuk meningkatkan hasil belajar. Teknologi memiliki potensi besar untuk mengubah cara berpikir kita tentang belajar mengajar (Ambarwati, 2021). Faktanya, pengintegrasian teknologi ke dalam pendidikan sangatlah diperlukan, terutama ketika menggunakan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan pembelajaran siswa, meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Akturk & Ozturk, 2019).

Kerangka TPACK menekankan pada pemahaman pengetahuan teknologi guru selama proses belajar mengajar. Lebih lanjut, fokusnya adalah pada kombinasi dua gagasan: pengetahuan

pedagogi umum dan pengetahuan tentang isi materi yang diajarkan, yang mengarah pada pengetahuan baru dalam pengajaran mata pelajaran tersebut (Rahman & Harun, 2018). Kerangka TPACK memberikan kerangka komprehensif untuk mempelajari dan mendukung pengembangan TPACK guru yang mendukung keterampilan abad 21 (Valtonen et al., 2017).

Penelitian ini bertujuan mengukur pengaruh model pembelajaran kolaboratif diferensiasi berbasis TPACK terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa di SMA N 1 Merbau sebagai upaya mendukung pelaksanaan Kurikulum Merdeka. Model ini diharapkan mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif, partisipatif, dan relevan dengan perkembangan zaman.

2. Metode

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA N 1 Merbau, Jl. Besar Marbau No. 25, Kab. Labuhan Batu Utara. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI semester genap yang terdiri dari 6 kelas paralel yang berjumlah 200 orang. Sampel penelitian ini terdiri dari dua kelas yang mewakili populasi dengan mempunyai karakteristik yang sama yaitu kelas XI-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-3 sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel dan penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan menggunakan teknik pengambilan sampel secara cluster random sampling yaitu semua anggota kelompok berhak menjadi sampel dalam penelitian.

Penelitian ini melibatkan dua kelas yang telah di pilih kemudian akan diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran kolaboratif diferensiasi berbasis TPACK sedangkan kelas kontrol diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Untuk mengetahui motivasi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik penelitian ini akan diawali dan diakhiri dengan pemberian tes pada kedua kelas yaitu, tes yang diberikan sebelum perlakuan (T1) yang disebut pretest dan tes sesudah perlakuan (T2) yang disebut posttest.

Instrumen soal ini berbentuk soal tes pemecahan masalah. Tes yang digunakan berupa tes tertulis essay yang berjumlah keseluruhan 5 soal dengan menggunakan indikator keterampilan menurut Mustofa dan Rusdiana (2016) yang terdiri dari memvisualisasikan masalah, mendeskripsikan konsep berdasarkan masalah, merencanakan solusi, melakukan rencana

solusi, dan mengecek dan mengevaluasi solusi. Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni angket peserta didik, wawancara pendidik, dan test. Teknik analisis data yang digunakan yakni uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis, uji *effect size*, dan uji manova.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Merbau yang beralamat di Jl. Besar Merbau No.25, Labuhanbatu Utara, Sumatera Utara. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen, yaitu melibatkan dua kelas yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk kelas eksperimen dibelajarkan dengan model pembelajaran kolaboratif diferensiasi berbasis TPACK sedangkan kelas kontrol dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini dilakukan sebanyak lima kali pertemuan dengan rincian satu kali pertemuan untuk melakukan pretest, tiga kali pertemuan untuk memberikan perlakuan dan satu kali pertemuan untuk melakukan *post-test*.

3.1 Hasil

1. Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data pengolahan untuk masing-masing kelas mencakup nilai maksimum, nilai minimum, nilai rata-rata dan standar deviasi, sebagaimana terdokumentasi data dalam pretest kelompok sampel pada tabel 1.

Tabel 1 Ringkasan Data pretest Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
Nilai	F	Rata-rata	Standar Deviasi	Nilai	f	Rata-rata	Standar Deviasi
16-20	-			10-20	22		
21-31	31	33.64	2.99	21-30	14	27.38	4.13
32-38	4			36-42	-		
39-45	-			43-49	-		

Sumber: Data diolah dengan menggunakan Microsoft Excel

Dari tabel diatas, rata-rata hasil *pre-test* kelas eksperimen adalah 33.64 dan untuk kelas kontrol adalah 27.38 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah dari kedua kelas tidak memiliki perbedaan yang signifikan, menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal yang sama.

Hasil uji normalitas data pretest dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Data *Pretest*

Data kelas	Tabel Shapiro-Wilk	Sig.	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	0.930	0.026	Normal
Kelas Kontrol	0.935	0.035	Normal

Dari tabel 2, didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa data *pre-test* dari kedua kelas memiliki distribusi normal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dari kedua kelas berdistribusi secara normal.

2. Nilai *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tes uji kemampuan akhir (*post-test*) kedua kelas dilakukan pada akhir pertemuan untuk mengevaluasi apakah ada perbedaan setelah menerapkan perlakuan yang berbeda. Kelas Eksperimen menerima perlakuan dengan model pembelajaran *kolaboratif diferensiasi* berbasis TPACK sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Data hasil *post-test* dari kedua kelas terdokumentasi dalam Tabel 3.

Tabel 3 Ringkasan data posttest Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
Nilai	F	Rata-rata	Standar Deviasi	Nilai	F	Rata-rata	Standar Deviasi
65-73	29			60-65	32		
74-80	7	70,57	4,07	66-79	4	62,48	3,44
81-87	-			80-86	-		
88-95	-			87-93	-		

Sumber: Data diolah dengan menggunakan Microsoft Excel

Dari tabel di atas, diperoleh rata-rata hasil *post-test* peserta didik sebesar 85,31 untuk kelas eksperimen dan 80,76 untuk kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *kolaboratif diferensiasi* berbasis TPACK lebih tinggi daripada yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Hasil uji normalitas data *post-test* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4 Uji normalitas *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data kelas	Tabel Shapiro-Wilk	Sig.	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	0.946	0.078	Normal
Kelas Kontrol	0.956	0.160	Normal

Sumber: Data diolah dengan menggunakan SPSS 30

Dari tabel 4, didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa data *posttest* dari kedua kelas memiliki distribusi normal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data *posttest* dari kedua kelas berdistribusi secara normal.

Hasil uji homogenitas data pretest dan posttest tampak pada data yang dimuat dalam tabel berikut ini.

Tabel 5 Hasil Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PSA Result	Based on Mean	1.686	1	70	.198
	Based on Median	.726	1	70	.397
	Based on Median and with adjusted df	.726	1	45.324	.399
	Based on trimmed mean	.879	1	70	.352

Sumber: data diolah dengan menggunakan SPSS 30

Dari hasil output uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi *Based On Mean* sebesar 0.198. Nilai ini mengindikasikan bahwa data *pretest* memiliki varian yang sama karena nilai Sig. $0.198 > 0.05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data tersebut homogen atau memiliki varians yang sama.

Hasil uji hipotesis dilakukan dengan teknik Analisis Varians (ANOVA) dua jalur dengan bantuan perangkat lunak SPSS 30. Kriteria pengujian yang diadopsi adalah $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$, sehingga hipotesis dianggap valid. Hasil pengolahan data yang diperoleh disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 6 Uji Anava

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: mottt

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1997.333 ^a	27	73.975	1.645	.237	.847
Intercept	111518.732	1	111518.732	2480.491	.001	.997
LearningModel	346.966	10	34.697	.772	.656	.491
Student Motivation	742.345	9	82.483	1.835	.202	.674
Learning Model * Student Motivation	489.041	7	69.863	1.554	.274	.576
Error	359.667	8	44.958			
Total	186398.000	36				
Corrected Total	2357.000	35				

a. R Squared = .847 (Adjusted R Squared = .332)

Sumber: Data diolah dengan menggunakan SPSS 25

Berdasarkan tabel diatas diperoleh $F_{hit}(AB) > F_{tabel}$ dimana $(4.497 > 3.13)$ dan $sig. < 0.05$ yaitu $0.038 < 0.05$, maka H_0 ditolak yang berarti ada interaksi antaramodel pembelajaran *kolaboretif* diferensiasi berbasis TPACK terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Merbau pada bulan Oktober 2024 di kelas XI tahun ajaran 2024/2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI yang terdiri dari 6 paralel. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *random sampling*. Sampel kelas terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dibelajarkan dengan model pembelajaran *Kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK sedangkan kelas kontrol dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Kolaboratif* diferensiasiberbasis TPACK dan model pembelajaran konvensional.

Hasil pengolahan data penelitian ini menunjukkan bahwa faktor A (Model Pembelajaran) dan faktor B (Motivasi) memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Selain itu, ditemukan bahwa ada hubungan antara model pembelajaran (A) dan motivasi (B) terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Dengan demikian, dapat

disimpulkan bahwa faktor A (Model pembelajaran) dan faktor B (Motivasi) memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Penelitian ini diawali dengan pemberian tes awal (*pretest*) dan pemberian angket motivasi kepada kedua sampel kelas. *Pretest* dilakukan sebelum pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Berikut ialah uraian hipotesis penelitian.

1. Hipotesis I

Penelitian yang telah dilakukan kepada peserta didik SMA Negeri 1 Merbau dengan jumlah sampel 72 Orang yaitu pada kelas XI 1 dan XI 3. Pada kelas XI 1 diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK sedangkan kelas XI 3 diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Hasil perlakuan diperoleh bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yaitu dengan nilai rata-rata $70,57 > 63,48$. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK memberikan dampak yang lebih besar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada kelas XI materi Gelombang di SMA Negeri 1 Merbau T.A 2024/2025. Dimana model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK merupakan pola dari pembelajaran yang mengharuskan peserta didik untuk bertanya. Model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK memberikan kesempatan kepada peserta didik turut aktif dan antusias bekerja sama dalam tim untuk menemukan dan menyelidiki konsep-konsep fisika yang dipelajari.

Besar pengaruh model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik ditunjukkan berdasarkan nilai rata-rata kelas eksperimen tergolong dalam kategori tinggi, sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh yang tinggi atau signifikan dari penerapan model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK di kelas XI SMA Negeri 1 Merbau. Hal ini sejalan dengan penelitian (Meilina, 2024) Pendekatan pembelajaran diferensiasi dalam model kolaboratif dapat menjadi salah satu referensi guru untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa dalam mata pelajaran fisika ataupun mata pelajaran lainnya, karena terbukti adanya pengaruh serta peningkatan pada kemampuan numerasi ketika peneliti melakukan penelitian.

Dari uraian hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen, diperoleh hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik lebih baik dengan nilai peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Oleh karena itu, model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK memberikan perbedaan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada aspek pengetahuan dan psikomotorik peserta didik karena melaksanakan 3 fase pembelajaran yaitu; Mendengarkan, berdialog dan tindakan. Tahapan-tahapan ini selain mampu membuat pengetahuan peserta didik lebih baik, pada tahap ini juga peserta didik berani untuk berpartisipasi aktif sehingga mampu memunculkan ide yang membuat kegiatan yang ada di dalam ruang belajar semakin seru, sehingga terjadi proses pembelajaran yang aktif. Berdasarkan penjelasan tersebut, model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK selain meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK juga mampu meningkatkan keaktifan belajar peserta didik. Hal ini didukung oleh pernyataan (Aningsih & Irnawati Sapitri, 2018) Hal ini dikarenakan model pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan rasa keingintahuan siswa akan materi pembelajaran yang belum ia ketahui, dan membuat siswa ingin mencari tahu sendiri sehingga model pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan keaktifan siswa yang nantinya akan berpengaruh baik pada hasil belajar siswa.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik juga terjadi karena adanya proses dalam pembelajaran. Terdapat kegiatan eksperimen sesuai gaya belajar peserta didik yang dilakukan pada kelas eksperimen menggunakan LKPD pada setiap pertemuannya. Melalui LKPD, peserta didik dituntut untuk membuktikan serta melakukan suatu percobaan yang berkaitan dengan gelombang. LKPD dalam penelitian ini sangat memberikan dampak perubahan pemahaman terhadap konsep yang ada. LKPD membuat peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan permasalahan yang dihadapi serta mampu memecahkan permasalahan dan konsep pemahaman mengenai keberhasilan dalam LKPD, hal ini sesuai dengan (S. Rahayu & Juliani, 2016) yang menyatakan bahwa peserta didik belajar menyelesaikan masalah, mengevaluasi solusi, serta berpikir dengan logis saat peserta didik bekerja berkelompok, dilihat dari cara mereka melakukan dalam menuliskan hipotesis.

2. Hipotesis II

Berdasarkan data angket motivasi yang diberikan kepada peserta didik SMA Negeri 1 Merbau dengan jumlah sampel 72 orang yaitu pada kelas XI 1 dan XI 3, terdapat 40 orang yang

memiliki motivasi tinggi dan 32 orang peserta didik yang memiliki motivasi rendah. Motivasi peserta didik sangat penting untuk hasil yang lebih baik dalam pengerjaan akademik. Dalam penelitian ini diketahui bahwa motivasi belajar mempunyai hubungan positif dan signifikan dengan kemampuan pemecahan masalah. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengelolaan data yang menunjukkan hasil signifikansi motivasi yaitu 0.001 yang berarti lebih kecil dari 0.05 maka H_a diterima. Pengaruh tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar rendah. Peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi lebih mudah memahami materi dan menjawab soal-soal yang diberikan pada materi Gelombang karena ada dorongan semangat di dalam dirinya untuk belajar. Sedangkan peserta didik dengan motivasi yang rendah akan memberikan hasil kemampuan pemecahan masalah yang rendah pula, hal tersebut dikarenakan tidak adanya dorongan semangat dari dalam dirinya untuk belajar maupun menjawab soal-soal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Prawijaya, 2020) bahwa motivasi belajar yang rendah maka kemampuan pemecahan masalah juga rendah, sebaliknya motivasi belajar tinggi akan menghasilkan kemampuan pemecahan masalah tinggi. Langkah-langkah yang dilakukan oleh peserta didik untuk memecahkan masalah harus diiringi oleh motivasi yang tinggi sehingga pada akhirnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik akan optimal. Selain itu (Imron & Sahyar, 2019) mengungkapkan bahwa motivasi dalam belajar dapat menentukan baik tidaknya dalam mencapai tujuan. Semakin besar motivasi maka semakin besar kesuksesan dalam belajar, sehingga berdampak pada meningkatnya kemampuan peserta didik.

Pembelajaran yang dilakukan dengan model dan metode apa saja diharapkan dapat meningkatkan tingkat motivasi belajar peserta didik terutama model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK dengan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, tingkat motivasi peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional mendapatkan skor rata-rata 71.05 dan motivasi belajar peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK memperoleh rata-rata 80.66. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan motivasi belajar peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi dan rendah pada materi Gelombang kelas XI di SMA Negeri 1 Merbau T.A 2024/2025.

3. Hipotesis III

Berdasarkan hasil uji anava pada kolom model pembelajaran*motivasi diperoleh $F_{hit}(AB) > F_{tabel}$ di mana $(1.554 > 3.13)$ dan $sig. < 0.05$ yaitu $0.274 < 0.05$ maka H_a diterima yang berarti ada interaksi antara model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hasil pengujian hipotesis digambarkan bahwa faktor model pembelajaran (faktor A) dan motivasi belajar (faktor B) dikombinasikan, maka akan menyebabkan terjadinya interaksi antara kedua faktor tersebut yang secara nyata berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Model pembelajaran konvensional yang diterapkan sekolah cenderung berpusat pada pendidik, sehingga motivasi kegiatan belajar mengajar dikelas

dipegang sepenuhnya oleh pendidik demi tercapainya seluruh materi pelajaran tanpa mempertimbangkan dan memperdulikan peserta didik. Sehingga untuk mencapai hasil kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik, maka setiap peserta didik di kelas kontrol harus mempunyai motivasi belajar tinggi agar fokus pada materi yang diajarkan.

Model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK mendorong peserta didik pada tingkat kemampuan berpikir yang lebih kritis dan pembelajaran yang lebih bermakna. Peserta didik dalam proses pembelajaran diterapkan kelompok belajar sesuai dengan gaya belajar yang dimilikinya. Hal ini membantu peserta didik lebih berinteraksi dan aktif di kelas sehingga hasil kemampuan pemecahan masalah meningkat. Model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK menuntut peserta didik untuk aktif di dalam kelompok belajarnya dengan bantuan teknologi yang sesuai masa pada saat ini. Sesuai dengan penelitian oleh (Armays & Derliana, 2021) yang menyatakan bahwa peserta didik yang bekerjasama di dalam kelompok belajarnya mampu menguji hipotesis dan menyusun hipotesis baru sesuai dengan metode dan strategi kemampuan pemecahan masalah.

Hal inilah yang membuat peserta didik lebih memahami materi pelajaran yang diberikan dan tersimpan lebih lama dalam memori peserta didik, sehingga hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik, sehingga hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik lebih baik dari sebelumnya, yang dapat dilihat dari pencapaian nilai rata-rata peserta didik yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan dengan nilai rata-rata peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Sedangkan angket motivasi diberikan

untuk mengetahui motivasi intrinsik peserta didik sebelum memulai pembelajaran. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan dan diakhiri dengan satu kali pertemuan untuk *posttest*. Sebelum dilakukan tes awal, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang telah disusun harus divalidasi ke validator ahli. Validasi dilakukan untuk menilai validitas isi dan kelayakan instrumen tes sebelum dilakukan uji coba lapangan. Hasil analisis dari validitas isi dilakukan dengan menjumlahkan hasil validasi materi, konstruksi dan bahasa. Tujuh soal tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang yang dikembangkan dinyatakan valid dengan revisi sesuai saran yang diberikan oleh validator.

Instrumen tes yang telah melalui tahap validasi oleh ahli selanjutnya dilakukan uji lapangan yaitu uji kelompok kecil dan uji kelompok besar. Uji coba dilakukan untuk menghasilkan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah yang valid. Instrumen yang valid dapat diketahui dengan melakukan uji validitas butir soal. Uji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan nilai r tabel pada taraf signifikansi 5% pemberian instrumen tes pada kelompok kecil bersamaan dilakukannya pengajaran menggunakan model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK. Hal ini dilakukan untuk melihat kevalidan modul ajar yang digunakan dalam penelitian. Uji validitas dilakukan pada kelompok kecil dengan jumlah peserta didik sebanyak 13 orang. Hasil uji validitas butir soal pada kelompok kecil dengan nilai r tabel yaitu 0,514. Diperoleh bahwa 7 soal dinyatakan valid. Soal yang dinyatakan valid ialah soal yang memiliki $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan soal yang tidak valid ialah soal yang memiliki $r_{hitung} < r_{tabel}$. Butir soal yang memiliki $r_{hitung} < r_{tabel}$ dianggap tidak valid dan tidak dapat digunakan karena skala pengukuran hanya menggunakan butir soal yang valid. Butir soal yang tidak valid tidak dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Kurniawan et al., 2018).

Instrumen tes yang berjumlah tujuh butir soal yang dinyatakan valid setelah uji coba validitas butir soal pada kelompok kecil, dilakukan uji coba pada kelompok besar. Pelaksanaan uji coba pada kelompok besar bersamaan dengan pengajaran menggunakan model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK. Hal ini dilakukan untuk melihat kevalidan penerapan modul ajar yang digunakan dalam penelitian. Hasil uji validitas butir soal pada kelompok besar dengan jumlah peserta didik sebanyak 36 orang dan nilai r_{tabel} yaitu 0,329, diperoleh bahwa tujuh soal dinyatakan valid. Instrumen yang dinyatakan valid memiliki $r_{hitung} > r_{tabel}$. Instrumen tes yang telah dinyatakan valid pada uji validitas butir soal setelah melalui

dua tahap uji lapangan dapat digunakan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah peserta didik (Hidayat et al., 2017).

Untuk melihat bagaimana pengaruh model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik atau disebut hipotesis pertama melalui nilai-nilai yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Kemudian untuk melihat bagaimana pengaruh motivasi terhadap kemampuan pemecahan masalah atau hipotesis kedua melalui nilai-nilai yang diperoleh dari hasil angket dan *posttest*. Selanjutnya, untuk melihat bagaimana pengaruh model pembelajaran *kolaboratif* diferensiasi berbasis TPACK dan motivasi secara bersama-sama terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik atau hipotesis ketiga melalui nilai-nilai yang diperoleh dari hasil *pretest*, angket dan *posttest*. Hasil data tersebut diolah dengan bantuan SPSS 30 *for windows*.

4. Simpulan

Penelitian yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Merbau menghasilkan kesimpulan yang diambil dari analisis data dan uji hipotesis sebagai berikut: Motivasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik lebih tinggi dengan menggunakan model pembelajaran Inkuiri diferensiasi Berbasis TPACK pada materi pokok gelombang. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 70.57. Motivasi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran konvensional pada materi pokok gelombang hanya memperoleh nilai rata-rata 62.48 yang mana jauh lebih rendah dari kelas eksperimen. Terdapat pengaruh model pembelajaran *collaborative* diferensiasi berbasis TPACK dan pembelajaran konvensional terhadap motivasi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pokok gelombang cahaya. Dimana nilai $F_{hit}(AB) > F_{tabel}$ yaitu $1.554 > 3.13$ dengan nilai $sig. < 0.05$ yaitu $0.274 < 0.05$.

Ucapan Terima Kasih

Kepada para penulis, bila ada dana yang digunakan berasal dari institusi tertentu, maka pada bagian ini dapat dituliskan ucapan terimakasih/ penghargaan. Hal yang serupa juga dapat dituliskan pada bantuan administratif, teknis dan donasi seperti nama sekolah, kepala sekolah, pembimbing dan ataupun pihak-pihak tertentu yang telah membantu pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

A, Aziz, Hidayat, (2017). Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data. Jakarta: Salemba Medika.

- Ainia, D. K. (2020, October). Reaktualisasi Konsep Merdeka Belajar Ki Hadjar Dewantara dalam Menghadapi Tatanan Kehidupan New Normal Pandemi Covid-19. In *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* (Vol. 3, pp. 387-396).
- Akturk, A. O., & Ozturk, H. S. (2019). Teachers' TPACK Levels and Students' Self-Efficacy as Predictors of Students' Academic Achievement. *International Journal of research in education and science*, 5(1), 283-294.
- Aningsih, A., & Sapitri, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran IPA Materi Benda dan Sifatnya di Kelas III SD Negeri Padurenan 04 Bekasi. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(1), 50-58.
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyadanti, H., & Susanti, S. (2021). Studi literatur: Peran inovasi pendidikan pada pembelajaran berbasis teknologi digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 173-184.
- Armys, S. M., & Derlina, D. (2021). Efek Model Learning Cycle terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas X di Sma Negeri 10 Medan TP 2018/2019. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 9(3).
<https://doi.org/https://doi.org/10.24114/inpafi.v9i3.27794>
- A'tiah Sakinah Abdul Rahman, R., & Harun, N. S. R. (2018). Tesl Pre-Service Teachers' Tpack: A Review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(2), 795-804.
- Ibrahim, R., & Syaodih, N. (2003). *Perencanaan pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Imron, Rahmah Hanifah dan Sahyar. (2019). Analisis Pengaruh Motivasi Belajar Dan Sikap Ilmiah Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Di SMA. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 5(2), 2461-1247
- Kurniawan, A. (2018). *Metodologi penelitian pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Uno, H. H. B. (2024). *Profesi kependidikan: problema, solusi, dan reformasi pendidikan di Indonesia*. Bumi Aksara.
- Manizar, E. (2015). Peran guru sebagai motivator dalam belajar. *Tadrib*, 1(2), 204-222.
- Meilina, I. L., Riya, S., & Anggraini, M. A. S. (2024). Studi Literatur Efektivitas Pembelajaran Diferensiasi Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 13(2), 73-87.

- Mustofa, M. H., & Rusdiana, D. (2016). Profil kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran gerak lurus. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2), 15-22.
- Prawijaya, S. (2020). Analisis Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 4(2), 84-93.
- Rahayu, S., Juliani, R., & Medan, J. W. I. P. V. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa Pada Materi Pokok Listrik Dinamis Kelas X Semester II Di SMA Muhammadiyah 8 Kisaran TA 2014/2015. *Jurnal Inpafi*, 4(1), 178-187.
- Ratnaningdyah, D. (2017). Upaya melatihkan kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran fisika dengan model cooperative problem solving (CPS). *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 2(1), 1-3.
- Sanjaya, W. (2008). *Perencanaan & desain sistem pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. C., & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3).
- Yuliani, M. D. (2018). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XI Tav SMKN 2 Solok.