

PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING DENGAN FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN *SELF EFFICACY* PADA MATERI FLUIDA STATIS

Ghia Syifa Maharani^{*1}, Duden Saepuzaman², Lina Aviyanti³

Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail^{*1}: ghiasyifa@upi.edu

Diterima 23 Juli 2025

Disetujui 30 November 2025

Dipublikasikan 15 Desember 2025

DOI Artikel: <https://doi.org/10.33369/jkf.8.3.77-86>

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan tingkat kepercayaan diri (*self-efficacy*) dalam pembelajaran fisika disebabkan oleh kurangnya keterlibatan aktif siswa dan ketidaksesuaian metode pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (KPM) dan *self-efficacy*. Penelitian ini menggunakan desain *one group pretest posttest* untuk mengeksplorasi penerapan model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan *flipped classroom* dalam meningkatkan KPM dan *self-efficacy* siswa. Sampel penelitian terdiri dari 34 siswa kelas XI SMA di Kota Bandung yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan pemecahan masalah dalam bentuk esai yang terdiri dari 6 soal dan angket untuk mengukur *self-efficacy* yang di adaptasi dari physics learning Self Efficacy yang terdiri atas 30 pernyataan. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan pemecahan masalah dan *self-efficacy* siswa setelah penerapan model tersebut, dengan nilai signifikansi 0,001 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 berdasarkan uji paired sample t-test. Selain itu, analisis N-Gain menunjukkan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,77, yang termasuk dalam kategori tinggi, dan rata-rata N-Gain *self-efficacy* sebesar 0,56, yang berada dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *flipped classroom* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *self-efficacy* siswa, sehingga dapat dijadikan acuan untuk inovasi dalam pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21.

Kata kunci : Problem based Learning, *flipped classroom*, kemampuan pemecahan masalah siswa, *self efficacy*

ABSTRACT

Students' low problem-solving skills and *self-efficacy* in physics learning are caused by a lack of active student involvement and inappropriate learning methods. Therefore, effective learning is needed to improve problem-solving skills and *self-efficacy*. This study uses a one-group pretest-posttest design to explore the application of the Problem-Based Learning (PBL) model with a flipped classroom approach in improving students' problem solving skill and *self-efficacy*. The research sample consists of 34 eleventh-grade high school students in Bandung City, selected using purposive sampling. Data were collected through a problem-solving ability test in the form of an essay consisting of 6 questions and a questionnaire to measure *self-efficacy*, adapted from the Physics Learning Self-Efficacy scale, which consists of 30 statements. The analysis results showed a significant increase in students' problem-solving ability and *self-efficacy* after the implementation of the model, with a significance value of 0.001, which is smaller than the significance level of 0.05 based on the paired sample t-test. Additionally, N-Gain analysis showed an average increase in problem-solving ability of 0.77, which falls into the high category, and an average N-Gain *self-efficacy* of 0.56, which falls into the moderate category. These findings indicate that the implementation of the Problem-Based Learning model with a flipped classroom approach is effective in enhancing students' problem-solving skills and *self-efficacy*, thereby serving as a reference for innovative learning approaches that support the development of 21st-century skills.

Keywords : Problem based Learning, *flipped classroom*, problem solving skills, *self efficacy*

I. PENDAHULUAN

Dalam ranah pendidikan, pengembangan diri siswa menjadi fokus utama agar mereka siap menghadapi tantangan zaman yang terus berubah. Menurut *Framework Pembelajaran Abad 21* dari

Partnership for 21st Century Learning, terdapat beberapa keterampilan penting yang perlu ditanamkan dan diasah melalui pembelajaran, seperti: keterampilan berpikir kritis dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, kemampuan berkomunikasi, berkolaborasi, kreativitas dan inovasi, literasi teknologi informasi dan komunikasi, pembelajaran yang bersifat kontekstual, serta literasi informasi dan media (1). Penguatan keterampilan ini diharapkan dapat membentuk siswa yang adaptif, inovatif, serta produktif dalam menghadapi perubahan.

Pada capaian *Programme for International Students Assessment* (PISA) dalam bidang sains, Indonesia mengalami kenaikan peringkat sebanyak 6 posisi, dari semula peringkat ke-70 pada tahun 2022 menjadi peringkat ke-64 dari 79 negara. Namun, hal ini berbanding terbalik dengan skor yang diperoleh, di mana skor Indonesia justru menurun 13 poin dibandingkan skor PISA 2018, yaitu menjadi 396 poin. Kemampuan siswa dalam bidang sains masih relatif rendah, dengan hanya sekitar 34% siswa yang mampu mengenali penjelasan ilmiah yang benar dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah ilmiah sederhana (2). Hal ini menunjukkan bahwa capaian siswa di Indonesia masih berada di bawah capaian siswa di negara-negara ASEAN lainnya. Dari data hasil PISA 2022 tersebut, menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia memerlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan permasalahan siswa pada konsep sains. Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian dilakukan oleh Kinasih (3) dengan jumlah responden sebanyak 160 siswa. Dari hasil penelitian, terdapat 154 mahasiswa yang masuk dalam kategori rendah, sedangkan yang masuk dalam kategori sedang sebanyak 5 orang dan yang masuk dalam kategori tinggi sebanyak 1 orang, hal ini disebabkan oleh kesulitan yang dihadapi siswa dalam mengerjakan indikator serta melaksanakan rencana pemecahan masalah. Meskipun siswa relatif mudah memahami permasalahan fisika, mereka memerlukan bantuan dalam mengidentifikasi dan menemukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Sejalan dengan temuan sebelumnya, kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan dengan menggunakan konsep pengetahuan yang sudah ada untuk menjawab atau menyelesaikan permasalahan yang belum terselesaikan karena sulit atau belum terjawab (4).

Menindaklanjuti kajian teoritik, dilakukan studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru fisika di salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Hasil wawancara menunjukkan bahwa meskipun siswa menguasai materi, mereka kesulitan memecahkan masalah, tertama yang kontekstual. Hambatan yang dihadapi meliputi pemahaman terhadap masalah, relevansi jawaban, pengaitan konsep matematis dan fisika, serta penerapan pada situasi nyata. Selain itu, kurangnya kemampuan siswa dalam berpikir logis, melakukan analisis, dan mengolah data semakin memperburuk kondisi tersebut. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang optimal karena guru harus sering mengulang materi untuk membimbing siswa dalam pemecahan masalah. Selain itu, kurangnya penerapan model pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah berdampak pada menurunnya tingkat kepercayaan diri siswa serta reaksi ketidaksiapan saat dihadapkan pada soal berbasis permasalahan. Pemecahan masalah merupakan suatu hal yang bersifat kompleks sehingga memerlukan pola pikir yang kritis dalam menghadapi masalah, kemampuan pemecahan masalah setiap individu dapat berbeda tergantung pada penilaian individu atas kemampuan yang dimilikinya atau yang disebut dengan *self efficacy* atau efikasi diri (5). Hasil penelitian (6) menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah dan *self-efficacy*. Dengan nilai koefisien korelasi pearson yaitu 0,645. Koefisien tersebut menunjukkan hubungan yang positif dan kuat, artinya semakin tinggi *self efficacy* maka semakin tinggi kemampuan pemecahan masalah siswa yang diperoleh.

Maka dari itu, kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy* yang rendah, dapat diatasi dengan penggunaan model pembelajaran yang sesuai (7) diperlukan penggunaan model yang dapat meningkatkan permasalahan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang dapat memenuhi kondisi tersebut adalah Model pembelajaran *Problem Based learning* melalui pendekatan *Flipped Classroom* merupakan penggabungan antara model *Problem based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Flipped Classroom* yang tentunya saling menguatkan satu sama lain. Kelebihan dari model *Problem based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Flipped Classroom* adalah siswa dapat belajar dimana saja sehingga lebih bisa mengoptimalkan pembelajaran dan efisien waktu, tidak hanya kemampuan

pemecahan masalah saja, manfaat lain yang diberikan oleh model pembelajaran ini literasi teknologi karena penggunaan teknologi yang disyaratkan dalam model *Problem based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Flipped Classroom* dapat melatih siswa untuk dapat melek teknologi dan mengikuti pembelajaran dengan perkembangan teknologi (8). Berdasarkan keunggulan tersebut, Penelitian (9) menemukan bahwa penerapan PBL terintegrasi *flipped classroom* efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kelas XI fase F, hal ini didukung oleh hasil *uji One Way ANCOVA* [$F(1,69) = 53,941, p < 0,001$] yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, Penerapan PBL dan *flipped classroom* juga dapat meningkatkan self efficacy siswa karena kedua pendekatan tersebut mendorong keterlibatan aktif, pemecahan masalah, dan pembelajaran mandiri (10), (11).

Sejalan dengan penelitian diatas, Penelitian (12) penggunaan *flipped classroom* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan self-efficacy siswa secara signifikan. Selain itu, Penelitian (13) membuktikan bahwa penerapan model PBL dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah, dan *self efficacy* siswa. Penelitian oleh (14) secara konsisten menemukan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, tetapi juga membangun kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tantangan pembelajaran. Dengan demikian, integrasi PBL dan *flipped classroom* sangat direkomendasikan untuk mendukung pengembangan kompetensi siswa salah satunya pada pembelajaran fisika.

Peran fisika termasuk kedalam peranan yang sangat penting dalam perkembangan dunia pendidikan dan teknologi. Tetapi, seringkali dijumpai bahwa siswa tidak menyukai fisika karena dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Fisika memiliki banyak teori, konsep dan persamaan yang tentu terdapat banyak perhitungan yang harus diselesaikan, hal inilah yang menjadi kesulitan siswa dalam menyelesaikan permasalahan atau persoalan pada fisika (15). Salah satu materi yang harus dipelajari dengan baik oleh siswa adalah materi fluida statis (16). Materi ini dianggap sulit dipahami oleh siswa karena memerlukan pemahaman konsep, aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dan sering kali tidak disampaikan secara langsung dan kontekstual (17). Selain itu, Siswa mengalami kesulitan terkait hukum Pascal, hukum Archimedes, dan tekanan hidrostatis meskipun banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari karena disebabkan ketidakmampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menyesuaikan konteks permasalahan yang diberikan dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika yang tepat (18).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian guna melihat penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan *flipped classroom* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy* siswa pada materi fluida statis dengan menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Heller dan dimensi *self efficacy* menurut Suprapto.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, dimana penelitian kuantitatif bertujuan untuk menguji teori secara objektif dengan mengukur hubungan antar variabel yang dapat diukur secara numerik dan dianalisis dengan statistik (19) dengan desain penelitian yang digunakan adalah *Pre- Experimental design* dengan *one-group pretest-posttest design*, yaitu desain penelitian dengan melibatkan satu kelompok sampel yang diobservasi pada tahap *pretest* yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan dan *posttest* (19). Berikut adalah skema *one group pre-test post-test design*:

Tabel 1. Desain penelitian

Pretest	treatment	Posttest
O_1	X_1	O_2

Data dikumpulkan melalui *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy*. Sebelum instrument tes di uji coba terlebih dahulu dilakukan validasi ahli. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli mata pelajaran fisika yaitu satu orang guru fisika SMA dan tiga orang dosen pendidikan fisika dengan cara menyesuaikan instrumen tes dengan indikator yang telah dibuat. Setelah dinilai oleh lima orang validator ahli selanjutnya dikonsultasikan kepada dosen pembimbing

untuk diperbaiki, setelah diperbaiki kemudian di uji cobakan kepada 87 responden yang mempelajari materi fluida statis. Hasil uji coba digunakan untuk menentukan validitas soal, reliabilitas soal, dan tingkat kesukaran butir soal.

Tes kemampuan pemecahan masalah berupa soal essay sebanyak enam butir soal dengan indikator meliputi memahami masalah, mendeskripsikan masalah dalam istilah fisika, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi solusi (20). Data *pretest-posttest* selanjutnya dianalisis untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal dan homogen dengan menggunakan uji statistik Shapiro-Wilk dan uji Levene. Selanjutnya, dilakukan uji hipotesis menggunakan paired sample t-test untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model problem based learning dengan pendekatan *flipped classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy* siswa. Selain itu, perhitungan N-gain dilakukan untuk menganalisis tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy* siswa sebelum dan setelah perlakuan diberikan.

Tes angket *self efficacy* yang digunakan meliputi dimensi *Science Content* (SC), *Higher Order Thinking* (HOT), *Laboratory Usage* (LU), *Everyday Application* (EA), *Science Communication* (SCM), dan *Scientific Literacy* (SL) yang berjumlah 30 pernyataan, dengan 18 pernyataan positif dan 12 pernyataan negatif. Angket *self efficacy* penelitian ini menggunakan skala Likert dengan empat pilihan jawaban yaitu untuk pernyataan positif : 1 = tidak setuju, 2 = kurang setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju. Sementara untuk pernyataan negatif merupakan *reverse scoring* dari pernyataan positif, yaitu : 1 = sangat setuju, 2 = setuju, 3 = kurang setuju, 4 = tidak setuju. Adapun perhitungan N-gain yang digunakan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (1)$$

Untuk melihat interpretasi dari nilai N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Interpretasi nilai N-Gain

Nilai N-	Interpretasi
0,70 ≤ ⟨g⟩	Tinggi
0,30 ≤ ⟨g⟩	Sedang
⟨g⟩ < 0,30	Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan selama tiga pertemuan yang membahas materi fluida statis, meliputi tekanan hidrostatis, hukum Pascal, dan hukum Archimedes. Sebelum proses pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *flipped classroom* pada materi fluida statis, dilakukan *pretest* kepada siswa. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy* siswa setelah intervensi diberikan. Sebelum melakukan uji hipotesis, data hasil *pretest* dan *posttest* terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk dan uji Levene, yang dianalisis dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 29.0. Hasil uji normalitas dan homogenitas tersebut dapat dilihat pada Tabel

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Tes	Statistik	df	Sig.
Pretest	0,959	34	0,225
Posttest	0,959	34	0,226

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Tes	Statistik	Df2	Sig.
Pre-post KPM	0,100	66	0,753

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan statistik Shapiro-Wilk pada data *pretest* dan *posttest*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,225 untuk *pretest* dan 0,226 untuk *posttest*, keduanya lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal.

Selain itu, hasil uji homogenitas pada selisih *pre-post* kemampuan pemecahan masalah juga menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,753, yang jauh di atas 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data selisih nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah pun homogen. Dengan demikian, semua data dalam penelitian ini memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, sehingga analisis lanjutan menggunakan uji hipotesis *paired sampel t-test* untuk mengetahui pengaruh pembelajaran problem based learning dengan pendekatan *flipped classroom*. Hasil uji t berpasangan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

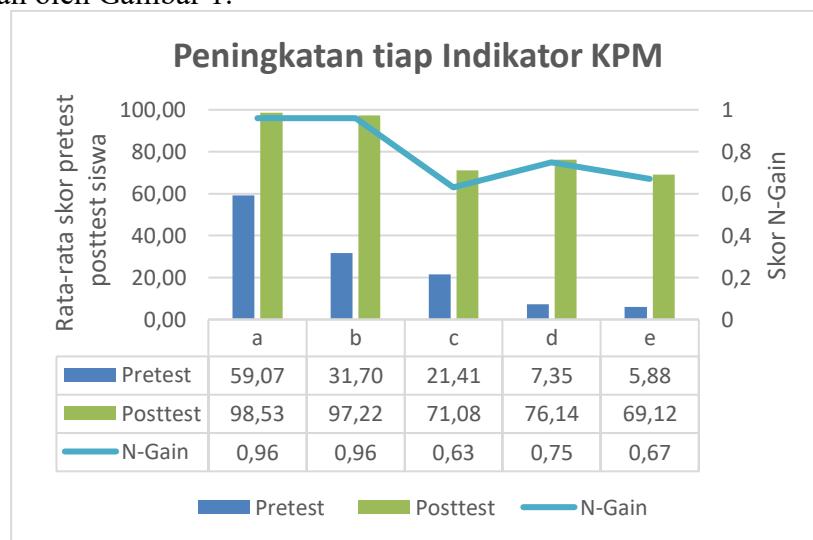
Tes	Sig. One-sided p	Sig. One-sided p
Pre-post KPM	<.001	<.001

Hasil uji paired sample t-test menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk uji satu arah (*one-sided*) dan dua arah (*two-sided*) keduanya kurang dari 0,001 ($p < 0,001$). Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa setelah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* melalui pendekatan *Flipped Classroom*. Hasil rata-rata *pretest* *posttest* serta N-Gain pada test kemampuan pemecahan masalah siswa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi N-Gain Kemampuan pemecahan masalah

N	Pretest	Posttest	Rata-rata	Kategori
34	23,94	82,16	0,77	Tinggi

Berdasarkan rekapitulasi nilai N-Gain dari 34 siswa, diperoleh rata-rata skor pretest sebesar 23,94 yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum perlakuan masih tergolong rendah. Setelah penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *flipped classroom*, terjadi peningkatan signifikan pada nilai rata-rata *posttest* menjadi 82,16. Nilai rata-rata N-Gain yang diperoleh adalah 0,77, termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menandakan bahwa pembelajaran tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, karena sebagian besar mengalami peningkatan yang cukup besar. Temuan tersebut menegaskan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *flipped classroom* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pengembangan keterampilan pemecahan masalah siswa (13). Hasil rata-rata *pretest* *posttest* serta N-Gain dari setiap indikator kemampuan pemecahan masalah ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Peningkatan tiap indikator KPM

Instrumen kemampuan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini dengan mengadaptasi indikator oleh Heller. Berdasarkan peningkatan tiap indikator kemampuan pemecahan masalah (KPM) yang ditampilkan pada Gambar 1., Indikator memahami masalah (a) menunjukkan peningkatan signifikan dengan nilai pretest 59,07 dan posttest 98,53, serta nilai N-Gain sangat tinggi sebesar 0,96. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan *flipped classroom* siswa sudah mampu mengidentifikasi dan memahami inti permasalahan

secara efektif, sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa pemahaman masalah adalah langkah awal yang krusial dalam proses pemecahan masalah (21). Selanjutnya, pada indikator mendeskripsikan masalah dalam istilah fisika (b), meskipun terjadi peningkatan dari *pretest* 31,70 menjadi *posttest* 97,22 dengan N-Gain sama tinggi yaitu 0,96, hal ini juga menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam mengaitkan permasalahan dengan konsep fisika secara tepat dimulai dari memahami konsep dan materi apa yang digunakan untuk persoalan, besaran-besaran fisika apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam persoalan, sehingga dapat memudahkan siswa untuk mengidentifikasi solusi dari persoalan secara lebih efektif. Kemampuan ini penting karena pemahaman konsep ilmiah menjadi dasar dalam merancang solusi yang valid (22). Kedua indikator tersebut merupakan indikator dengan nilai N-Gain tertinggi, yaitu sebesar 0,96. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh durasi pembelajaran yang lebih lama pada indikator tersebut, khususnya saat siswa menjalani pembelajaran dengan pendekatan *flipped classroom*. Pada tahap memahami masalah dan mengorientasikan siswa untuk belajar, LKPD diberikan beberapa hari sebelum kegiatan kelas dimulai. Dengan demikian, siswa memiliki waktu yang lebih optimal untuk memahami permasalahan dan mendeskripsikan masalah dalam istilah fisika. Peran fasilitatif ini sangat penting untuk mendorong penerapan pengetahuan konseptual siswa secara mandiri dalam tugas-tugas eksperimen yang akan dilakukan di kelas (23) sehingga hal tersebut mendorong siswa untuk dapat menunjang hasil dari kedua indikator tersebut.

Sedangkan untuk indikator merencanakan solusi (c) merupakan peningkatan dengan nilai N-Gain yang paling rendah yaitu 0,63 dimana rata-rata nilai 21,41 pada *pretest* menjadi 71,08 pada *posttest*. Hal ini terjadi akibat masih banyak siswa yang memahami penyelesaian masalah dan solusi pada persoalan tetapi masih belum mampu untuk menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan sistematis akibat kesulitan dalam penyampaian baik secara bahasa dan komunikasi. Kondisi tersebut terjadi karena masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam merangkai kata untuk menyusun rencana solusi secara jelas dan sistematis. Selain itu, sebagian siswa juga masih kebingungan dalam mengomunikasikan langkah-langkah solusi yang akan diambil. Maka dari itu, siswa yang kurang terampil berkomunikasi cenderung mengalami kesulitan dalam menjawab soal dengan jelas dan lengkap sehingga jawaban yang diberikan cenderung tidak lengkap dan kurang terstruktur (24). Meskipun hasil data menunjukkan bahwa nilai N-Gain pada indikator merencanakan solusi merupakan yang paling rendah dibandingkan indikator lainnya, penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *flipped classroom* tetap cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa pada indikator merencanakan solusi.

Selanjutnya, pada indikator melaksanakan rencana (d), terjadi peningkatan lebih lanjut dari 7,35 menjadi 76,14 dengan N-Gain 0,75 yang menunjukkan efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam mengimplementasikan solusi secara nyata dan terstruktur (25). Siswa dikatakan mampu melaksanakan rencana pemecahan masalah jika mereka dapat menjalankan rencana yang telah dibuat dengan mengacu pada rencana yang telah dipersiapkan sebelumnya. Meskipun demikian, terdapat temuan dalam penelitian ini dimana beberapa siswa mengerjakan pertanyaan pada indikator melaksanakan solusi dilakukan tanpa menuliskan rincian langkah-langkah perencanaan dengan baik. Meskipun jawaban siswa masih terdapat kekurangan, tetapi secara keseluruhan aspek merencanakan pemecahan masalah tetap mengalami peningkatan yang cukup. Hal serupa ditemukan oleh (26) pada penelitian yang sudah dilaksakannya. Dalam penelitiannya, ia menemukan bahwa aspek melaksanakan rencana pemecahan masalah pada nilai *posttest* mengalami peningkatan serta dalam kualifikasi baik.

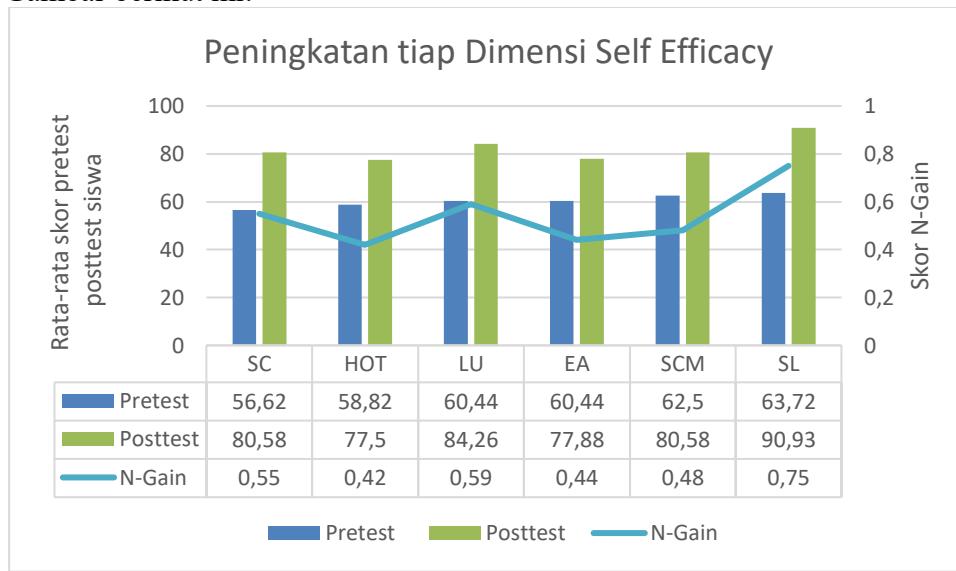
Terakhir, indikator mengevaluasi solusi (e) menunjukkan peningkatan dari 5,88 menjadi 69,12 dengan nilai N-Gain sebesar 0,67, yang menandakan bahwa siswa mulai mampu menilai keberhasilan maupun kegagalan atas solusi yang telah diterapkan. Pada saat *pretest*, jawaban siswa umumnya belum dilengkapi dengan kesimpulan yang memadai. Namun, setelah pembelajaran, pada *posttest* siswa sudah melengkapi jawabannya dengan satuan yang tepat dan menyertakan kesimpulan dari hasil perhitungan yang diperoleh. Pada tahap ini, siswa diarahkan untuk memeriksa kembali kelengkapan jawaban mereka, mulai dari penulisan tanda, satuan, nilai, hingga penyusunan kesimpulan yang sesuai dengan permintaan soal. Meskipun masih banyak siswa yang belum menjawab dengan tepat, selisih antara *pretest* dan *posttest* setiap siswa mengalami peningkatan yang cukup.

Pada penelitian ini, penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan *flipped classroom* tidak hanya untuk menganalisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa, tetapi untuk meninjau terhadap peningkatan self efficacy siswa juga. Hal ini karena kemampuan pemecahan masalah dan self efficacy memiliki korelasi positif. Sehingga semakin tinggi self efficacy siswa maka semakin tinggi juga kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan. Dimensi *Self efficacy* yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari *Physics Learning Self Efficacy* (PLSE) menurut Suprapto (27) yang terdiri atas 6 dimensi yaitu *Science Content* (SC), *Higher Order Thinking* (HOT), *Laboratory Usage* (LU), *Everyday Application* (EA), *Science Communication* (SCM), dan *Scientific Literacy* (SL). Analisis data yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Rekapitulasi N-Gain *Self Efficacy*

N	Pretest	Posttest	Rata-rata	Kategori
34	56,64	80,96	0,56	Tinggi

Data dari Tabel Rekapitulasi N-Gain *Self Efficacy* menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretest siswa sebesar 56,64 mengindikasikan tingkat self efficacy awal yang tergolong sedang. Setelah diterapkannya model pembelajaran, terjadi peningkatan pada nilai rata-rata posttest menjadi 80,96. Kenaikan ini menghasilkan nilai N-Gain rata-rata sebesar 0,56, yang masuk dalam kategori sedang. Hal ini mengartikan adanya peningkatan signifikan dalam self efficacy siswa setelah mengikuti proses pembelajaran tersebut. Kategori peningkatan sedang pada N-Gain menandakan bahwa sebagian besar siswa mengalami penguatan keyakinan diri terkait kemampuan mereka dalam mempelajari materi fluida statis dan menyelesaikan tugas. Selain itu, perkembangan di setiap dimensi self efficacy dapat dilihat pada Gambar berikut ini:



Gambar 2. Peningkatan tiap dimensi Self Efficacy

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa terjadi peningkatan skor rata-rata self-efficacy siswa pada seluruh dimensi setelah penerapan model pembelajaran, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor posttest dibandingkan pretest serta nilai N-Gain pada masing-masing dimensi. Dimensi *Scientific Literacy* (SL) menunjukkan peningkatan tertinggi dengan N-Gain sebesar 0,75, sedangkan dimensi lainnya mengalami peningkatan pada kategori sedang, dengan rentang N-Gain antara 0,42 hingga 0,59. Peningkatan ini mencerminkan bahwa siswa semakin percaya diri, termotivasi, serta mampu mengatur dan mengarahkan diri dalam proses pembelajaran.

Seluruh dimensi self efficacy dilatihkan pada sintaks *problem based learning* (PBL). Pada penerapan PBL tahap mengorientasikan siswa pada masalah, siswa dilatih untuk memahami konsep fisika melalui pembelajaran berbasis permasalahan yang diambil dari kehidupan sehari-hari, khususnya pada materi fluida statis. Proses ini membantu meningkatkan keyakinan diri siswa pada dimensi *science content* dan *everyday application* karena membantu siswa dalam memahami permasalahan yang diberikan dengan memanfaatkan pengetahuan yang telah diperoleh secara mandiri pada saat di rumah. Permasalahan yang disajikan merupakan kasus yang relevan dengan kondisi kehidupan

sehari-hari, sehingga memungkinkan siswa untuk seringkali menghadapi dan mengidentifikasi permasalahan serupa dalam lingkungan nyata.

Selanjutnya, pada tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar dan membimbing pengalaman penyelidikan kelompok, siswa mulai berdiskusi dengan teman sejawat mengenai materi yang telah dipelajari secara mandiri di rumah melalui pendekatan *flipped classroom*, dengan memanfaatkan informasi dan pembelajaran yang telah diperoleh sebelumnya. Hal tersebut juga melatih keyakinan diri siswa pada dimensi *science communication, higher order thinking, everyday application, Laboratory usage, dan juga physics content*. Pada tahap ini, para siswa aktif berdiskusi dalam kelompok, saling menyampaikan ide dan pendapat mereka. sehingga bersama-sama menciptakan berbagai solusi dan menyusun strategi untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Selain itu, siswa juga melaksanakan eksperimen untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah dibuat, serta menerapkan metode ilmiah sebagai langkah sistematis dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dimensi *self efficacy* yang dilatihkan antara lain *Science content, Laboratory usage, science communication, higher order thinking, and scientific literacy*. Pada tahap ini, siswa berlatih untuk menginterpretasikan grafik, data yang dihasilkan serta menyusun laporan hasil eksperimen secara sistematis dan akurat. Selain itu, siswa juga dilatih untuk melakukan analisis kritis terhadap presentasi yang disampaikan oleh kelompok lain, sehingga mampu mengevaluasi kelebihan dan kekurangan secara objektif. Proses ini diakhiri dengan kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan yang komprehensif berdasarkan hasil pembelajaran dalam setiap pertemuan, yang menunjukkan pemahaman mendalam terhadap materi tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes yang dipelajari.

Berdasarkan penjelasan tersebut, model *problem based learning* dengan pendekatan *flipped classroom* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy* siswa pada materi fluida statis dengan cakupan sub materi tekanan hidrostatis, hukum pascal, dan hukum archimedes. Sejalan dengan temuan tersebut, Pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki potensi untuk meningkatkan *self-efficacy* siswa. Melalui latihan memecahkan masalah, siswa akan mengembangkan kepercayaan diri yang kemudian berkontribusi pada peningkatan *self-efficacy* siswa (28). Dengan demikian, metode ini tidak hanya meningkatkan aspek kognitif yaitu kemampuan pemecahan masalah tetapi juga aspek psikologis seperti keyakinan diri siswa dalam menghadapi tantangan pada saat proses pembelajaran.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, 1) kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi fluida statis dengan cakupan sub materi tekanan hidrostatis, hukum pascal, hukum archimedes setelah dilakukan perlakuan berupa penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan *flipped classroom* mengalami peningkatan dalam kategori tinggi dengan skor N-Gain sebesar 0,77. Dengan peningkatan tertinggi pada indikator memahami masalah dan mendeskripsikan masalah dalam istilah fisika dengan skor N-Gain sebesar 0,96 yang tergolong kategori tinggi dan peningkatan terendah pada indikator merencanakan solusi dengan perolehan skor N-Gain sebesar 0,63 yang tergolong kategori sedang. 2) Selanjutnya, rata-rata N-Gain yang dihasilkan pada *self efficacy* siswa terletak pada dimensi *scientific literacy* dengan skor N-Gain sebesar 0,75 termasuk selisih yang tinggi dan peningkatan terendah pada dimensi *self efficacy high order thinking* dengan skor N-Gain sebesar 0,42 dengan kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan *Problem based Learning* dengan pendekatan *flipped classroom* efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa pada pemecahan masalah dan tingkat *self efficacy* siswa materi fluida statis.

4.2 Saran

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *flipped classroom* sebaiknya diperluas ke materi-materi lain untuk memaksimalkan manfaat dan efektivitasnya dalam proses pembelajaran. Selain itu, alokasi waktu yang lebih lama diperlukan agar

seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan optimal, sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dikembangkan secara maksimal dan siswa tidak cenderung terburu-buru yang dapat mengurangi tingkat keyakinan diri siswa dalam menyelesaikan persoalan. Peneliti selanjutnya juga disarankan untuk mengaplikasikan model PBL dengan pendekatan *flipped classroom* dalam mengembangkan keterampilan lain, seperti berpikir kritis, guna menghasilkan pembelajaran yang lebih komprehensif. Selain itu, fokus perlu diberikan pada penguatan aspek merencanakan solusi dalam kemampuan pemecahan masalah serta dimensi *higher order thinking* dalam *self efficacy* siswa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standar Nasional Pendidikan Tahun 2010. *Paradigma pendidikan nasional abad XXI*. Jakarta: BSNP.
2. Perilisan hasil PISA 2022: Peringkat Indonesia Naik 5-6 Posisi. Pisa2025.Id. [cited 2025 July 15]. Available from: <https://pisa2025.id/berita/read/pisa-di-indonesia/4/perilisan-hasil-pisa-2022-peringkat-indonesia-naik-5-6-posisi/>
3. Kinasih RA, Prahani BK, Wibowo FC, Costu B. Profile of students' Physics Problem Solving Skills and Implementation PBL Model Assisted by 3D Digital Module to Improve Problem Solving Skills. JPPP. 2023;9(2):245-8. Available from <https://doi.org/10.21009/1.09207>
4. Septian A, Dharmin, Prabawanto A. Geogebra in integral areas to improve mathematical representation ability. J Phys Conf Ser. 2020. Available from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012035>
5. Masitoh, L. F., & Fitriyani, H. Improving students' mathematics self-efficacy based through learning problem. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning*, 1(2), 67–71.
6. Jatisunda MG. Hubungan Self-Efficacy Siswa SMP dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. J THEOREMS. 2017 1(2), 26-30
7. Irfan L, Jailani J, Susanti DP. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self-Efficacy Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. AKSIOMA J Prog Stud Pendidikan Matematika 2022;11(3):2142-50.
8. Damayanti SA, et al. Pengaruh Model Problem Based-Learning dengan Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. J Kependidikan 2020;4(1):1-8.
9. Marviany A, Wicaksana E, Astriawati F. Penerapan Model PBL Terintegrasi *Flipped Classroom* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 2025, 13.3: 1704-1714.
10. Nisyah K. *Efektivitas Flipped Clasroom Yang Diintegrasikan Dengan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Ditinjau Dari Self-Efficacy Pada Siswa SMA*. Lampung: Phd Thesis. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; 2023.
11. Atho'illah I, Kartono, Masrukan. Literasi Matematika Berdasarkan Self Efficacy dengan Model *Flipped Classroom* Menggunakan Asesmen Dinamis. *Prisma*. 2022, 11.1: 42-52.
12. Stephanus J. Pengaruh Model Flipped Classroom Berbantuan Genially terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Self-Efficacy Matematis Siswa. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*. 2025, 4.2: 180-186.
13. Amalia H, Sari IP. Pengaruh Self Efficacy terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dalam menyelesaikan soal skala. *ANARGYA J Ilm Pendidikan Matematika* 2024;1(1):1-10.
14. Nurhidayah, Darsikin. Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Negeri 2 Tolitoli pada Materi Fluida Statis dan Dinamis. *JPFT*. 2023;11(1):6–12.

15. Purnamasari I, Yulianti L. Analisis kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi fluida statis. Pros Seminar Pend IPA Pascasarjana UM. Malang: Universitas Negeri Malang; 2017. 12-5.
16. Taqwa, M. R. A., Faizah, R., & Rivaldo, L. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis POE dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Topik Fluida Statis. *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 6–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/edufisika.v4i01.6284>
17. Novianto NK, Masykuri, Sukarmin S. Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis proyek (Project Based Learning) pada materi fluida statis untuk meningkatkan kreativitas belajar siswa kelas X SMA/MA. *Inkuiri J Pendidik IPA*. 2018;7(1):81-92 <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i1.19792>
18. Kusairi S, Alfad H, Zulaikah S. Development of web-based intelligent tutoring (iTutor) to help students learn fluid statics. *J Turk Sci Educ*. 2017;14(2):1-11 <https://doi.org/10.36681/>
19. Creswell JW. Research Design Qualitative Quantitative and Mixed Methods Approaches. Los Angeles: SAGE Publications; 2018.
20. Heller P, Keneth. Cooperative Group Problem Solving in Physics. Kansas: University of Minnesota;1999.
21. Reddy M, Pancharoensawad B. Students problem-solving difficulties and implications in physics: an empirical study on influencing factors. *J Educ Practice*. 2017;8(14):59-62.
22. Jonassen DH. Toward a design theory of problem solving. In: Reigeluth CM, editor. Instructional-design theories and models: a new paradigm of instructional theory. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2000.63-85.
23. Puspita WI, Sutopo, Yulianti L. Identifikasi penguasaan konsep fluida statis pada siswa. *Momentum Phys Educ J*. 2019;3(1):53-7 <https://doi.org/10.21067/mpej.v3i1.3346>
24. Pimdee P, Sukkamart A, Nantha C, et al. Enhacing Thai student-teacher problem solving skills and academics achievement through a blended problem based learning approach in online flipped classroom. *Heliyon*. 2024;
25. Rachmawati M, Admoko S. Penerapan model pembelajaran sains teknologi masyarakat untuk meningkatkan literasi sains siswa SMK Negeri 3 Bojonegoro kelas X teknik pemesinan pada materi fluida statis. *Inovasi Pendidik Fis*. 2017;6(3):91-9.
26. Sujarwo DT. Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah dan self efficacy siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Patikraja. *AlphaM J Math Educ*. 2020;6(1)50-3
27. Suprapto N, Chang TS, Ku CH. Conception of learning physics and self efficacy among Indonesian university student. *J Balt Sci Educ*. 2017;11-3
28. Yusri AY. Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII di SMPN Pangkajene. *Musharafa*. 2018;16(1)