Charm Sains Jurnal Pendidikan Fisika
Volume 7, Nomor 3, 31 Oktober 2026 : 316-326 E-ISSN 2722-5860

Penerapan Jigsaw dan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Fluida Statis

The Implementation of Jigsaw and Problem-Based Learning to Improve Students' Learning Outcomes in Static Fluids

Trianita Imannuela Amisan*, Marianus, Sixtus Iwan Umboh, Jeane Cornelda Rende, Jeferson Polii
Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Manado, Kabupaten Minahasa 95618 Indonesia
*Corresponding author. email: trianitaamisan21@gmail.com

Diterima : 04/05/2026; Direvisi : 01/08/2026; Disetujui : 30/10/2026; Diterbitkan : 31/10/2026

ABSTRAK
Pembelajaran pada materi Fluida Statis memerlukan pendekatan yang mampu mendorong siswa untuk aktif memahami konsep, memecahkan masalah, serta bekerja sama dalam proses pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang kurang melibatkan siswa secara aktif dapat berdampak pada rendahnya capaian belajar, sehingga diperlukan penerapan model yang dapat mengoptimalkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Salah satu alternatif yang dapat digunakan ialah pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw yang dipadukan dengan *Problem Based Learning* (PBL). Penerapan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan PBL pada materi Fluida Statis bertujuan untuk menilai perubahan capaian belajar siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA Kristen Kotamobagu dengan melibatkan 24 siswa kelas XI. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Pre-Eksperimental* dengan bentuk *one group pre-test post-test design*, sedangkan pemilihan sampel ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap berurutan, yaitu *pre-test* untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa, pemberian perlakuan melalui penerapan Jigsaw dan *Problem Based Learning*, kemudian pengukuran hasil belajar setelah perlakuan melalui *post-test*. Pengolahan data menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai siswa dari 35,08 pada *pre-test* menjadi 83,42 pada *post-test*. Nilai N-Gain sebesar 0,7494 berada pada kategori tinggi, sedangkan tingkat efektivitas sebesar 74,9384% termasuk kategori cukup efektif. Hasil uji *paired sample t-test* memperoleh nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran. Dengan demikian, penerapan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Fluida Statis.
Kata kunci : Fluida Statis, Hasil Belajar, Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw, *Problem Based Learning*.

ABSTRACT
Learning the topic of Static Fluids requires an approach that encourages students to actively understand concepts, solve problems, and collaborate throughout the learning process. The use of learning models that involve students less actively may lead to lower learning outcomes; therefore, a model that can optimize student engagement and understanding is needed. One alternative is cooperative learning using the Jigsaw model combined with Problem Based Learning (PBL). The implementation of Jigsaw cooperative learning and PBL in the topic of Static Fluids aimed to assess changes in students' learning outcomes. This study was conducted at SMA Kristen Kotamobagu and involved 24 eleventh-grade students. The study employed a pre-experimental method with a one-group pre-test post-test design, while the sample was selected using purposive sampling. The study was conducted in three sequential stages: a pre-test to identify students' initial abilities, treatment through the implementation of Jigsaw and Problem Based Learning, and a post-test to measure students' learning outcomes after the treatment. Data analysis showed an increase in the students' mean score from 35.08 on the pre-test to 83.42 on the post-test. The N-Gain score of 0.7494 was categorized as high, while the effectiveness level of 74.9384% was categorized as moderately effective. The paired sample t-test yielded a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant difference between students' learning outcomes before and after the implementation of the learning models. Thus, the implementation of Jigsaw cooperative learning and Problem Based Learning was effective in improving students' learning outcomes in the topic of Static Fluids.
Keywords: *Jigsaw-Type Cooperative Learning, Learning Outcomes, , Problem-Based Learning, Static Fluids*

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

1. PENDAHULUAN

Pendidikan berada pada posisi fundamental dalam proses pembentukan bakat kerja praktis berkualitas tinggi, tidak hanya sebatas kegiatan pengajaran melainkan proses berbagi pengetahuan, perubahan nilai, dan pembentukan kepribadian secara menyeluruh dalam berbagai aspek (Nurkholis, 2013). Dalam pendidikan, aktivitas pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas berfungsi sebagai media utama dalam menyampaikan pengetahuan sekaligus mengembangkan potensi siswa, melalui kerja sama antar siswa dan guru (Aprilia et al., 2022). Hasil belajar siswa merupakan tolok ukur utama dalam menilai keberhasilan proses pembelajaran (Bayuaji, 2020).

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fisika memiliki peran penting sebagai salah satu mata pelajaran yang mendukung pemahaman terhadap berbagai fenomena alam dan perkembangan teknologi (Darwis, 2018). Namun, proses pembelajaran fisika masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam membangun minat dan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Fisika sering dipandang sebagai mata pelajaran yang didominasi teori dan rumus yang perlu dihafalkan, sehingga dapat menurunkan minat siswa untuk mempelajarinya (Sari, 2021). Kesulitan tersebut juga dipengaruhi oleh keterbatasan sarana dan kegiatan praktikum, beban mata pelajaran, serta lingkungan sosial yang kurang mendukung (Daun et al., 2022). Selain itu, pembelajaran yang masih berorientasi pada penyampaian informasi dan penggunaan metode konvensional cenderung membatasi kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran (Azmi et al., 2025).

Kondisi tersebut juga ditemukan dalam pembelajaran fisika di SMA Kristen Kotamobagu. Berdasarkan wawancara dengan siswa pada 16 Juni 2025, proses pembelajaran masih lebih banyak berpusat pada penyampaian materi oleh guru, sehingga keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar relatif terbatas. Siswa juga menyampaikan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya membantu mereka memahami materi secara mendalam. Kondisi tersebut turut berkaitan dengan rendahnya minat siswa terhadap pembelajaran fisika (Sandari, 2020).

Temuan dari sisi guru menunjukkan kondisi yang sejalan. Hasil wawancara dengan guru fisika mengungkapkan bahwa pembelajaran belum secara konsisten menerapkan model pembelajaran tertentu secara terstruktur. Pemantauan terhadap aktivitas belajar siswa juga belum berlangsung secara optimal. Akibatnya, perkembangan rasa ingin tahu, kemampuan analisis, dan pemahaman konsep siswa belum maksimal, yang kemudian berpengaruh terhadap hasil belajar. Temuan wawancara tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat aktif dalam memahami konsep dan memecahkan permasalahan.

Untuk merespons kondisi tersebut, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan aktivitas belajar secara kolaboratif dengan kegiatan pemecahan masalah. Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja sama, bertukar informasi, dan bertanggung jawab terhadap materi yang dipelajari, sedangkan *Problem Based Learning* (PBL) dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir melalui pemecahan masalah. Kombinasi kedua pendekatan tersebut diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif dan mendukung pemahaman konsep serta peningkatan hasil belajar siswa pada materi Fluida Statis.

Salah satu strategi dalam dunia pendidikan adalah pendekatan pembelajaran kooperatif, siswa diorganisasikan ke dalam beberapa kelompok kecil sehingga kolaborasi dapat terjalin demi mewujudkan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan pada tahap awal (Sinambela et al., 2022). Dari berbagai variasinya, model kooperatif Jigsaw dianggap sebagai salah satu pendekatan yang paling sesuai. Model ini memprioritaskan partisipasi aktif siswa dan kolaborasi antar anggota tim dalam meninjau materi pembelajaran, yang pada akhirnya memaksimalkan hasil pembelajaran (Lubis & Harahap, 2016). Selain itu, model Jigsaw juga memiliki beberapa keunggulan yang berkontribusi pada peningkatan efektivitas keseluruhan proses pembelajaran. Penerapan model ini mempermudah guru dalam mengelola kegiatan belajar karena siswa terdorong untuk lebih aktif berdiskusi, berani mengemukakan pendapat, serta lebih mudah

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

memahami materi melalui kerja sama dan pertukaran informasi dalam kelompok kecil (Handayani et al., 2022). Melalui pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, pengalaman belajar menjadi lebih bermakna dan keterampilan sosial siswa dapat berkembang secara optimal (Sukriadi et al., 2021). Selain memperkuat pemahaman konsep, model ini juga berperan dalam mengembangkan sikap tanggung jawab, kemampuan berkomunikasi, serta membangun ketergantungan positif antar siswa.

Dalam *Problem Based Learning*, siswa menjadi pusat utama dalam proses pembelajaran, di mana mereka dituntut untuk terlibat aktif sepanjang kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran dimulai dengan penyajian masalah nyata dan kontekstual, yang selanjutnya dipecahkan melalui kerja sama, proses investigasi secara mendalam, serta refleksi terhadap proses dan hasil yang telah dicapai (Subiyantoro, 2025). Dalam perspektif konstruktivisme, pembelajaran didefinisikan sebagai aktivitas aktif, siswa membangun pemahaman baru berdasarkan pengalaman sebelumnya. Penggunaan *problem based learning* menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, sekaligus membantu siswa mempertahankan hasil belajar dalam jangka waktu yang lebih lama (Hoke et al., 2021). Sejalan dengan itu, *problem based learning* mendorong kerja sama, diskusi, dan eksplorasi berbagai solusi, sehingga tidak hanya berfokus pada penguasaan dan pengembangan konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan komunikasi serta keterampilan sosial (Mallu et al., 2023). Tahapan dalam model PBL terdiri dari beberapa fase, yaitu: 1) Orientasi pada masalah, 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) Membimbing penyelidikan, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Cicilia et al., 2024).

Kombinasi Jigsaw dan *Problem Based Learning* (PBL) dipandang sesuai untuk pembelajaran Fluida Statis karena kedua model memiliki karakteristik yang saling melengkapi. Jigsaw mendorong siswa untuk bekerja sama dan berbagi pemahaman melalui kelompok, sedangkan PBL mengarahkan siswa untuk menerapkan konsep dalam memecahkan masalah. Karakteristik materi Fluida Statis yang mencakup konsep tekanan, Hukum Pascal, dan Hukum Archimedes juga membutuhkan pemahaman konsep sekaligus kemampuan menerapkan prinsip fisika pada permasalahan kontekstual. Oleh karena itu, integrasi kedua model diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, dan berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Hasil belajar merupakan indikator untuk menilai dan mengukur kemampuan siswa setelah menguasai materi yang diajarkan (Wirda et al., 2020). Hasil belajar tercermin dari adanya perubahan perilaku setelah proses pembelajaran, seperti perubahan dari tidak mengetahui menjadi mengetahui atau dari tidak memahami menjadi memahami (Sulastri et al., 2014). Menurut Hamna dan Windar (2022) hasil belajar memiliki peran penting sebagai dasar dalam menilai dan melaporkan pencapaian akademik siswa, serta menjadi acuan dalam merancang pembelajaran selanjutnya agar lebih efektif dan sesuai dengan materi serta sistem penilaian yang digunakan.

Fluida didefinisikan sebagai zat yang memiliki kemampuan untuk mengalir dan beradaptasi dengan bentuk wadahnya, dan volumenya dapat berubah ketika dikenai tekanan. Kategori ini mencakup cairan dan gas, yang dibedakan terutama berdasarkan tingkat kompresibilitasnya, di mana gas mudah dikompresi, sedangkan cairan cenderung sulit dikompresi (Asim, 2020). Fluida statis mengacu pada keadaan fluida di mana tidak ada perubahan kecepatan relatif antar partikelnya, baik dalam keadaan diam maupun bergerak (Pratama Imam & Supriyatna, 2024). Sifat-sifat fluida statis diantaranya, massa jenis, tekanan, dan tekanan hidrostatis. Selain sifat-sifat dari fluida statis, terdapat hukum-hukum yang menjelaskan perilaku fluida dalam keadaan setimbang, yaitu Hukum Pascal dan Hukum Archimedes.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, telah ditemukan bukti bahwa kombinasi pembelajaran kooperatif Jigsaw dan PBL dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus memperkuat partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran di kelas (Auridhea & Rosmiati, 2024; Nurpadila et al., 2023; Y. Yuliani et al., 2020).

Mengacu pada uraian latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada pengukuran sejauh mana terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah menerapkan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan *Problem Based Learning* pada topik Fluida Statis.

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Kristen Kotamobagu pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Penelitian ini menggunakan metode *Pre-eksperimental*, yang dikategorikan sebagai desain eksperimental, dengan satu kelas sebagai subjek penelitian. Desain yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *One Group Pre-test-Post-test Design*.

Tabel 1. *One Group Pre-test Post-test Design*

Kelas	*Pre-test*	Perlakuan	*Posttest*
Eksperimen	O_1	X	O_2

Keterangan:
O_1 : Hasil *Pre-test* (sebelum diberi perlakuan)
O_2 : Hasil *Post-test* (setelah diberi perlakuan)
X : Perlakuan yang diberikan menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan *Problem Based Learning*.

(Sugiyono, 2019)

Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas XI SMA Kristen Kotamobagu. Sampel penelitian terdiri atas 24 siswa kelas XI reguler yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan bahwa kelas tersebut merupakan kelas yang memperoleh pembelajaran Fisika pada materi fluida statis, dan belum memperoleh pembelajaran dengan kombinasi model pembelajaran Jigsaw dan Problem Based Learning pada materi tersebut. Selain itu, pemilihan kelas dilakukan berdasarkan pertimbangan guru mata pelajaran dan kesesuaian kondisi kelas dengan tujuan penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa tes esai tertulis, yang berfungsi sebagai instrumen pengukuran untuk kegiatan *pre-test* dan *post-test*.

Proses penelitian ini berlangsung secara sistematis, dimulai dengan fase persiapan yang meliputi penyusunan perangkat pembelajaran berupa modul ajar, LKPD, dan instrumen tes. Fase implementasi diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran. Selanjutnya, perlakuan dilaksanakan melalui integrasi pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan *Problem Based Learning* (PBL) dalam tujuh fase, yaitu: (1) penyampaian tujuan, motivasi, dan orientasi pada masalah; (2) pengorganisasian siswa dan penyajian informasi; (3) pembentukan kelompok asal; (4) pembentukan kelompok ahli dan penyelidikan masalah; (5) kembalinya kelompok ahli ke kelompok asal untuk berbagi informasi dan mengembangkan solusi; (6) penyajian hasil dan evaluasi; serta (7) analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah disertai pemberian penghargaan. Setelah perlakuan selesai, siswa diberikan *post-test* untuk mengetahui kemampuan akhir dan peningkatan hasil belajar. Tahap terakhir meliputi analisis data dan penarikan kesimpulan berdasarkan temuan penelitian.

Teknik Analisis Data

Seluruh proses pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics. Prosedur analisis data meliputi penerapan statistik deskriptif, uji N-Gain, pengujian normalitas, dan pengujian hipotesis. Peningkatan hasil belajar siswa dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang diterapkan ditelusuri melalui perhitungan N-Gain. Indikator ini berfungsi untuk membandingkan capaian belajar siswa pada fase sebelum dengan fase sesudah intervensi. Selanjutnya, pedoman untuk menafsirkan nilai N-Gain menurut Hake dalam Ramdhani et al., (2020) dan klasifikasi tingkat efektivitasnya disajikan secara berurutan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Skor N-Gain (Ramdhani et al., 2020)

Batasan	Kategori T
$g > 0{,}7$	Tinggi
$0{,}3 \leq g \leq 0{,}7$	Sedang
$g > 0{,}3$	Rendah

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

Tabel 3. Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan (Putri, 2020)

Presentase (%)	Kategori
<40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Efektif

Metode *Shapiro–Wilk* digunakan untuk menguji normalitas distribusi data, mengingat ukuran sampel dalam penelitian ini < 50. Kondisi distribusi data ditentukan berdasarkan nilai signifikansi yang dihasilkan, distribusi data dikategorikan normal jika nilai signifikansi > 0,05 dan kriteria terpenuhi, sedangkan nilai signifikansi < 0,05 menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal, maka asumsi normalitas dinyatakan tidak terpenuhi.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *paired sample t-test* untuk membandingkan rerata di antara subjek yang sama dalam dua kondisi berbeda. Analisis ini digunakan untuk menilai apakah perlakuan tersebut memiliki efek signifikan pada hasil pembelajaran yang diukur. Pengambilan keputusan dalam pengujian ditentukan berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh, dengan mempertimbangkan kriteria yang berlaku. Dengan demikian apabila nilai signifikansi yang diperoleh < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil belajar siswa dinilai dengan membandingkan nilai hasil diperoleh pada kondisi sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Penilaian awal dilakukan melalui tes tertulis sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, dengan tujuan memetakan tingkat kemampuan awal siswa. Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, tes akhir diberikan untuk mendapatkan gambaran umum tentang hasil belajar siswa setelah perlakuan, dengan tujuan mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan siswa sebagai akibat dari intervensi atau perlakuan yang diterapkan.

Gambaran umum hasil belajar siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif yang mewakili implementasi model pembelajaran kooperatif Jigsaw dan PBL. Skor *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 4. Analisis Statistik Deskriptif

	N	*Minimum*	*Maximum*	*Mean*	*Std. Deviation*
Pre-test	24	20	46	35.08	8.235
Post-test	24	72	92	83.42	6.283
Valid N (listwise)			24		

Merujuk pada data yang tercantum dalam Tabel 4, penelitian ini melibatkan 24 siswa sebagai sampel. Pada fase pra-perlakuan, hasil *pre-test* menunjukkan nilai terendah 20 dan nilai tertinggi 46, dengan rata-rata 35,08. Setelah proses pembelajaran diimplementasikan, skor *post-test* mengalami perubahan signifikan, dengan skor minimum meningkat menjadi 72 dan skor maksimum mencapai 92, dengan rerata 83,42. Perbandingan antara kedua pengukuran ini membuktikan peningkatan hasil belajar siswa setelah implementasi pembelajaran kooperatif Jigsaw dan PBL.

Untuk menilai tingkat peningkatan secara kuantitatif, digunakan tes *N-Gain*. Selanjutnya, skor *N-Gain* digunakan untuk mengkategorikan tingkat peningkatan pembelajaran menjadi tinggi, sedang, dan rendah.

Tabel 5. Hasil Perhitungan *N-Gain*

	N	*Minimum*	*Maximum*	*Mean*	*Std. Deviation*
N-Gain Skor	24	.65	.87	.7494	.07650
N-Gain Skor	24	64.71	87.10	74.9384	7.64951
Valid N (listwise)			24		

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

Tabel 5 menunjukkan skor N-Gain rata-rata 0,7494 untuk 24 siswa. Berdasarkan klasifikasi pada Tabel 2, nilai ini termasuk dalam kategori tinggi (g > 0,7). Dinyatakan dalam persentase, nilai N-Gain mencapai 74,9384%, yang menurut kriteria pada Tabel 3, berada dalam kisaran 56–75, sehingga dikategorikan sebagai cukup efektif. Keberhasilan penerapan pembelajaran kooperatif Jigsaw dan PBL ditunjukkan oleh adanya kenaikan capaian belajar siswa.

Sebelum memasuki tahap analisis lanjutan, uji normalitas terlebih dahulu dilakukan pada data yang diperoleh. Prosedur ini dilakukan setelah terpenuhinya asumsi distribusi normal dalam data *pre-test* dan *post-test* diverifikasi melalui prosedur yang telah ditetapkan. Pengujian normalitas data pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Shapiro–Wilk* yang dioperasikan melalui perangkat lunak SPSS pada tingkat signifikansi 0,05. Penentuan kategori distribusi didasarkan pada nilai signifikansi (Sig.), distribusi data dinyatakan normal jika nilai (Sig.) memenuhi kriteria yang ditentukan yaitu > 0,05. Rangkuman hasil pengujian normalitas terhadap data sebelum dan sesudah perlakuan (*pre-test* dan *post-test*) ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pre–Test	.936	24	.135
Post–Test	.938	24	.148

Nilai signifikansi yang diperoleh menggunakan uji *Shapiro–Wilk* pada Tabel 6 menunjukkan 0,135 untuk data *pre-test* dan 0,148 untuk data *post-test*. Hasil uji tersebut melebihi batas signifikansi 0,05. Dengan demikian, seluruh data yang dianalisis telah memenuhi persyaratan asumsi normalitas sebaran.

Perbandingan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan perlakuan pada mata pelajaran yang sama dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test*. Teknik ini dipilih berdasarkan sifat berpasangan dari data, yaitu skor *pre-test* dan *post-test* dari mata pelajaran yang sama, dan memenuhi asumsi distribusi normal. Informasi rinci mengenai penerapan dan hasil uji t sampel berpasangan disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Korelasi *Paired Sample T–Test*

		N	*Correlation*	*Sig.*
Pair 1	*Pre-Test & Post-Test*	24	.742	.000

Berdasarkan Tabel 7, kedua variabel tersebut memiliki nilai korelasi sebesar 0,742, yang mengindikasikan bahwa hubungan antara keduanya cukup erat dengan nilai signifikansi 0,000 < 0,05. Nilai tersebut tidak menunjukkan nol secara absolut, melainkan merepresentasikan probabilitas yang sangat kecil (p < 0,001). Berdasarkan temuan yang ada, korelasi antara skor *pre-test* dan *post-test* dikonfirmasi dalam data yang dianalisis. Hasil Analisis *Paired Sample T–Test* dirinci dalam tabel 8.

Tabel 8. Analisis *Paired Sample T–Test*

		t	df	*Sig. (2-tailed)*
Pair 1	*Pre-Test & Post-Test*	-42.880	23	.000

Merujuk pada data di Tabel 8, nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000, yang berada di bawah batas kriteria 0,05. Nilai ini bukan mewakili nol mutlak, melainkan hasil pembulatan dari probabilitas yang sangat kecil (p < 0,001). Kondisi ini membuktikan terdapat perbedaan yang nyata dalam hasil belajar siswa sebelum dan setelah implementasi pembelajaran kooperatif Jigsaw yang dikombinasikan dengan PBL. Berdasarkan hasil pengujian, hipotesis nol (H_0) tidak dapat dipertahankan, sehingga hipotesis alternatif (H_1) diterima.

Pembahasan

Data penelitian diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis secara deskriptif. Rata-rata nilai *pre-test* sebesar 35,08 berada pada kategori sangat rendah, yang mengindikasikan bahwa pemahaman awal siswa terhadap materi Fluida Statis masih terbatas. Setelah mengikuti

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

pembelajaran dengan integrasi Jigsaw dan *Problem Based Learning* (PBL), rata-rata nilai *post-test* meningkat menjadi 83,42. Perubahan tersebut dapat dipahami melalui keterkaitan tahapan kedua model yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendalami materi sekaligus menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah. Pada tahap orientasi masalah dalam PBL, siswa diarahkan untuk mengenali permasalahan yang berkaitan dengan fenomena Fluida Statis. Selanjutnya, pembentukan kelompok ahli dalam Jigsaw memungkinkan siswa memusatkan perhatian pada submateri tertentu, meliputi tekanan dan tekanan hidrostatis, Hukum Pascal, serta Hukum Archimedes. Setelah kembali ke kelompok asal, siswa memperoleh kesempatan untuk menjelaskan materi yang telah dipelajari kepada anggota kelompok lainnya. Proses tersebut memberikan ruang bagi siswa untuk memperkuat pemahaman melalui pertukaran informasi. Sementara itu, tahapan penyelidikan dan pemecahan masalah dalam PBL mengarahkan siswa untuk menghubungkan konsep dengan fenomena yang dipelajari. Dengan demikian, pembelajaran berlangsung melalui proses pendalaman materi, penyampaian pengetahuan, dan penerapan konsep, bukan hanya melalui penerimaan informasi dari guru. Mekanisme tersebut sejalan dengan Antameng et al., (2024) yang menjelaskan bahwa PBL berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual siswa.

Efektivitas pembelajaran selanjutnya dilihat melalui perhitungan *N-Gain*. Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,7494 (g > 0,7) yang termasuk kategori tinggi, dengan persentase sebesar 74,9384% berada pada kategori cukup efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran tergolong tinggi berdasarkan perhitungan *N-Gain*, meskipun persentase efektivitasnya berada dalam kategori cukup efektif. Capaian tersebut dapat dikaitkan dengan fungsi kedua model yang saling melengkapi selama proses pembelajaran. Jigsaw memberikan struktur pembelajaran melalui pembagian tanggung jawab dalam pendalaman materi, sedangkan PBL mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi permasalahan, melakukan penyelidikan, mengembangkan solusi, dan mengevaluasi proses pemecahannya. Melalui keterpaduan tersebut, siswa tidak hanya mempelajari konsep secara terpisah, tetapi juga memperoleh kesempatan untuk menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan permasalahan yang harus diselesaikan. Hal ini sejalan dengan Kanyesigye et al., (2022) yang menemukan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dalam pembelajaran fisika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Meskipun demikian, peningkatan *N-Gain* dalam penelitian ini merupakan capaian setelah penerapan kedua model secara terpadu sehingga kontribusi masing-masing model tidak dapat dipisahkan.

Uji normalitas pada Tabel 6 menggunakan metode Shapiro–Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,135 untuk *pre-test* dan 0,148 untuk *post-test*. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Selanjutnya, uji *paired sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,000 (p < 0,001), yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran. Perbedaan tersebut memperkuat temuan deskriptif dan *N-Gain* bahwa penerapan Jigsaw dan PBL berkaitan dengan peningkatan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran Fluida Statis.

Keterkaitan tahapan Jigsaw dan PBL dengan peningkatan hasil belajar dapat ditinjau dari karakteristik materi Fluida Statis yang mencakup beberapa konsep dan hukum fisika dengan penerapan berbeda. Pembagian submateri melalui kelompok ahli memungkinkan siswa mendalami konsep tertentu sebelum membagikan pemahamannya kepada anggota kelompok asal. Pada submateri tekanan dan tekanan hidrostatis, misalnya, siswa mempelajari hubungan antara kedalaman dan tekanan dalam fluida, sedangkan Hukum Pascal dan Hukum Archimedes memberikan pemahaman mengenai prinsip tekanan dan gaya apung beserta penerapannya. Selanjutnya, tahapan PBL mengarahkan siswa untuk menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan permasalahan melalui kegiatan penyelidikan, pengembangan solusi, dan evaluasi. Keterpaduan tahapan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendalami, menjelaskan, serta menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah sehingga dapat mendukung penguasaan materi Fluida Statis.

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

Temuan tersebut memiliki keterkaitan dengan sejumlah penelitian terdahulu yang menerapkan model pembelajaran inovatif dalam pembelajaran. Auridhea & Rosmiati (2024) menyatakan bahwa integrasi model pembelajaran Jigsaw dan PBL dapat mendukung peningkatan hasil belajar serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Temuan tersebut relevan dengan penelitian ini karena kedua model digunakan secara terpadu untuk mengatur pembagian tanggung jawab dalam pendalaman materi sekaligus mengarahkan siswa pada penyelesaian permasalahan. Selain itu, Nurpadila et al., (2023) melalui penerapan Jigsaw dengan desain *One Group Pre-Test Post-Test* juga menemukan adanya peningkatan hasil belajar siswa. Kesamaan desain tersebut memberikan keterkaitan dalam melihat perubahan capaian belajar sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran, meskipun materi dan karakteristik pelaksanaannya berbeda. Yuliani et al., (2022) juga menunjukkan bahwa PBL berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar serta partisipasi siswa dalam pembelajaran. Sementara itu, Herliana, (2020) menemukan bahwa penerapan Blended Problem Based Learning menghasilkan capaian belajar fisika yang tidak berbeda secara signifikan berdasarkan gender. Temuan tersebut memberikan gambaran mengenai penerapan PBL dalam pembelajaran fisika, meskipun tidak secara langsung menguji integrasinya dengan Jigsaw. Prastiyo et al., (2025) juga mengemukakan adanya peningkatan hasil belajar melalui implementasi Jigsaw dan PBL berdasarkan Pengajaran Responsif Budaya. Secara keseluruhan, penelitian-penelitian tersebut memberikan dukungan terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proses pendalaman materi dan pemecahan masalah. Penelitian ini melengkapi temuan sebelumnya melalui penerapan kedua model secara terpadu pada materi Fluida Statis di kelas XI reguler SMA Kristen Kotamobagu.

Secara keseluruhan, peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa integrasi Jigsaw dan PBL dapat menjadi alternatif pendekatan pembelajaran untuk mendukung penguasaan konsep Fluida Statis. Keterpaduan kedua model terletak pada pembagian tanggung jawab pendalaman materi melalui kelompok ahli dan kelompok asal, serta penerapan pengetahuan melalui tahapan pemecahan masalah. Struktur pembelajaran tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh dan membagikan pengetahuan sekaligus menghubungkan konsep dengan permasalahan yang dipelajari. Analisis dalam penelitian ini berfokus pada perubahan hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* secara keseluruhan setelah penerapan pembelajaran Jigsaw dan PBL. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan capaian belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran Jigsaw dan PBL, yang didukung oleh mekanisme pembelajaran kooperatif dan pemecahan masalah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan *Problem Based Learning* (PBL) terbukti signifikan dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida statis di kelas XI reguler SMA Kristen Kotamobagu. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh kenaikan nilai rerata siswa dari 35,08 pada saat *pre-tes* menjadi 83,42 pada saat *post-test*, yang didukung pula oleh nilai N-Gain sebesar 0,7494 (kategori tinggi) dengan tingkat efektivitas mencapai 74,9384% masuk pada kategori cukup efektif. Hasil uji normalitas mengonfirmasi bahwa sebaran data memenuhi asumsi normal, dan uji *paired sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,001$), yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Selain meningkatkan hasil belajar siswa, penerapan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dan PBL juga menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan komunikatif sehingga siswa lebih terlibat dalam diskusi, kerja sama kelompok, serta pemecahan masalah selama pembelajaran berlangsung.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada desain *pre-experimental* tanpa kelompok kontrol, jumlah sampel yang relatif kecil, durasi penelitian yang terbatas, serta penggunaan instrumen tes yang masih dapat dikembangkan lebih lanjut melalui pengujian instrumen secara lebih komprehensif. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain dengan kelompok kontrol, melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam, serta mengembangkan instrumen yang telah melalui pengujian secara lebih komprehensif untuk memperoleh hasil yang lebih kuat dan dapat digeneralisasikan secara lebih luas.

 Doi : https://doi.org/10.67006/charmsains.v7i3.666

5. PERNYATAAN KONSTRIBUSI PENULIS

Setiap penulis memberikan kontribusi sesuai dengan peran masing-masing dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel. Penulis 1 berkontribusi dalam konseptualisasi, perencanaan penelitian, pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, analisis data dan penyusunan naskah. Penulis 2 dan 3 berkontribusi dalam validasi, peninjauan, dan penyuntingan naskah, serta memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan naskah artikel. Penulis 4 dan 5 berkontribusi dalam evaluasi, peninjauan naskah, dan pemberikan saran serta masukan dalam perampungan naskah artikel. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir artikel serta bertanggung jawab atas isi yang dipublikasikan.

6. PERNYATAAN PENDANAAN

Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pendanaan publik, komersial, maupun nirlaba.

7. PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik dalam aspek finansial, profesional, institusional, maupun pribadi, yang dapat memengaruhi pelaksanaan penelitian, interpretasi hasil, ataupun penerbitan artikel ini.

8. PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL

Penulis menggunakan ChatGPT (GPT-6) sebagai alat bantu dalam penyuntingan bahasa, penyusunan ulang kalimat, dan perbaikan struktur penulisan artikel. Seluruh saran dan keluaran yang dihasilkan telah ditinjau dan disesuaikan kembali oleh penulis. Penulis bertanggung jawab sepenuhnya atas keakuratan data, validitas hasil penelitian, orisinalitas, dan integritas seluruh isi artikel.

9. DAFTAR PUSTAKA

Antameng, J. O. B., Komansilan, A., Polii, J., & Lahope, K. S. (2024). *Implementasi Model Problem Based Learning Pada Materi Gerak Menggelinding Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Implementation Of Problem-Based Learning Model On Rolling Motion Material On Improving Student Learning Outcomes*. *7*(1).

Aprilia, D. A., Miftahul, Nuraini, L., & Sedayu, A. (2022). Efektivitas model pembelajaran problem based learning dengan pendekatan saintifik berbantuan PhET simulation terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, *12*(2), 176–180.

Asim, A. (2020). Rumus Fluida Statis dan Fluida Dinamis. In *Genius Education*.

Auridhea, S. Y., & Rosmiati. (2024). *Pembelajaran Ipas Dari Perspektif Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Jigsaw Pada Kurikulum*. *7*, 4583–4591.

Azmi, I., Sabda, D., & Prasetya, B. (2025). Profil Berpikir Kritis Siswa SMP pada Mata Pelajaran IPA. *Journal of Classroom Action Research*, *7*(1), 163–175.

Bayuaji, A. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Sistem Kontrol Terprogram Dan Pengaruhnya Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Contectual Teaching And Learning (Ctl). *Jurnal Syntax Transformation*, *1*(6), 1–9.

Cicilia, F., Zuhri, M. S., & Wati, L. E. (2024). *Penerapan Model PBL Berbantuan Media Audio Visual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Bahasa Indonesia bagi Peserta Didik Kelas IV B SDN Bendungan Semarang*. *8*, 15292–15300.

Darwis. (2018). Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Melalui Strategi Pembelajaran Kontekstual dengan Metode Inkuiri. *Jurnal pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, *6*(3), 324–334.

Daun, N. S., Helmi, & Haris Abdul. (2022). Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Peserta Didik di SMA Negeri 1 Bontomarannu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, *2*(1), 37–40.

Handayani, V., Fatimah, S., Maulidiana, F., Nasution, A. N. P., & Anjarwati, A. (2022). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, *5*(2), 125–130. https://doi.org/10.47647/jsh.v5i2.929

Herliana, F. (2020). The differences in physics learning outcomes based on gender after using

blended problem- based learning model The differences in physics learning outcomes based on gender after using blended problem-based learning model. *Journal of Physics: Conference Series*. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012125

Hoke, M., Dungus, F., & Makahinda, T. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Pbl (Problem Based Learning) Berbantuan Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Gaya Pegas. *Jurnal Pendidikan Fisika Charm Sains*, *2*(3), 189–195.

Kanyesigye, S. T., Uwamahoro, J., & Kemeza, I. (2022). Difficulties in understanding mechanical waves : Remediated by problem-based instruction. *Physical Review Physics Education Research*, *18*(1), 10140. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010140

Kanyesigye, S. T., Uwamahoro, J., & Kemeza, I. (2023). *Effect of problem-based learning on students ' attitude towards learning physics : a cohort study [version 1 ; peer review : 1 approved , 2 approved with reservations]*. 1–21.

Lubis, N. A., & Harahap, H. (2016). Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal As-Salam*, *1*(1), 96–102.

Mallu, S., Effendi, Irani, U. Z., Jahring, Yulianti, R., Salam, Rulanggi, R., Kurniawati, I., Nurul Hidayah, S., Warma, A., Setyorini, I. P., Siregar, M., Hasanah, U., Shoufika Hilyana, F., Djerubu, D., Effendi, H., & Jaya, I. (2023). *Problem-Based Learning dalam Kurikulum Merdeka PT. Mifandi Mandiri Digital*. http://jurnal.mifandimandiri.com/index.php/penerbitmmd/article/view/58

Nurkholis. (2013). *Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi Oleh: Nurkholis Doktor Ilmu Pendidikan, Alumnus Universitas Negeri Jakarta Dosen Luar Biasa Jurusan Tarbiyah STAIN Purwokerto*. *1*(1), 24–44.

Nurpadila, Y., Marianus, & Rende, J. C. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Materi Suhu Dan Pengukuran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Charm Sains Jurnal Pendidikan Fisika*, *4*(1), 26–30.

Prastiyo, F. E., Zhannisa, U. H., & Waskitho, T. L. (2025). *Model Pembelajaran Jigsaw dan Problem based learning Berbasis Culturally Responsive Teaching (CRT) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Sepak Bola Kelas X SMA Negeri 2 Semarang*. *19*(1), 31–36.

Pratama Imam, H., & Supriyatna, D. (2024). Percobaan Sederhana Tekanan Hidrostatis. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, *3*(1), 91–98. https://ejournal.warunayama.org/kohesi

Putri, Z. S. (2020). *Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Laboratorium Virtual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Titrasi Asam Basa*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., Studi, P., Kimia, P., Maritim, U., & Ali, R. (2020). *Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation Pada Materi Ikatan Kimia*. *6*(1), 162–167.

Sandari, T. (2020). Analisis Minat Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika Di Sma N 1 Batanghari. *EduFisika*, *5*(02), 118–123. https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i02.10886

Sari, I. D. P. (2021). Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) di SMAN 2 Tanjung Jabung Timur. *Snitt*, *P*(45), 1–6.

Sinambela, P. N. J. M., Bulan, A., Febrina, A., Susilowaty, N., Fatchurrohman, M., Novianti, W., Sembiring, E. T. B., Chairunnisa, Subroto, D. E., & Mardhiyana, D. (2022). *Model-Model Pembelajaran*.

Subiyantoro, S. (2025). *Problen & Project-Based Learning*. *1*, 1–140.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Vol. 17).

Sukriadi, Umboh, S. I., & Lolowang, J. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMKN 2 Pinran. *Jurnal Pendidikan Fisika Charm Sains*, *2*(2), 99–105.

Sulastri, Imran, & Firmansyah, A. (2014). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Mata Pelajaran IPS Di Kelas V SDN 2 Limbo Kecamatan Bumi Raya. *Jurnal Kreatif Online*, *3*(1), 90–103.

Wirda, Y., Ulumudin, I., Widiputera, F., Listiawati, N., & Fujianita, S. (2020). *Faktor-Faktor Derterminan Hasil Belajar Siswa*. Pusat Penelitian Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Yuliani, N. K., Rahman, E. S., Elektro, P. T., & Makassar, U. N. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Profesi Keguruan*, *1*(2), 82–91.

Yuliani, Y., Destiniar, D., & Jayanti, J. (2020). Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *AdMathEdu : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika dan Matematika Terapan*, *10*(1), 45. https://doi.org/10.12928/admathedu.v10i1.14486