

Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika pada Materi Gelombang Cahaya (Studi Kasus: Siswa SMA Kelas XI SMA Negeri 1 Pancur Batu)

Krisdikna Siska Zega ^{1*}, Derlina ²

^{1,2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* kriszega18@gmail.com

Abstrak

Urgensi penelitian ini signifikan terhadap hasil belajar siswa pada materi Gelombang Cahaya, karena model ini mendorong siswa untuk aktif menemukan konsep secara mandiri sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi materi secara lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya. Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimen* dengan *control group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas XI SMA Negeri 1 Pancur Batu. Sampel dipilih secara acak menggunakan teknik cluster random sampling. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan model *discovery learning*, dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian ini berupa tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda. Analisis data menggunakan uji t berbantuan perangkat lunak SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, kemampuan awal kedua kelas relatif setara. Setelah pembelajaran, kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelas, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya.

Kata Kunci: Model Pembelajaran, Discovery Learning, Hasil Belajar, Gelombang Cahaya, Pembelajaran Fisika

Pendahuluan

Pendidikan dilaksanakan adalah secara upaya terpola yang guna memperluas potensi siswa melalui berbagai kegiatan belajar, baik secara formal, nonformal, maupun informal (Widayati, 2021). Di negara berkembang seperti Indonesia, pendidikan berpengaruh signifikan untuk membentuk SDM yang terampil. Pendidikan berkualitas mendorong kemampuan berpikir kritis dan kreatif (UNESCO, 2020). Pemerintah Indonesia juga menunjukkan komitmen dalam meningkatkan kualitas pendidikan melalui kebijakan-kebijakan seperti perluasan akses pendidikan dan penguatan mutu pembelajaran di semua jenjang. Data BPS 2024 mencatat bahwa APK pendidikan dasar mencapai 104,82, sementara untuk pendidikan menengah sebesar 87,29. Namun demikian, peningkatan akses ini belum sepenuhnya diikuti dengan perbaikan dalam hal kualitas pendidikan.

Pemerintah memperkenalkan Kurikulum Merdeka yang menyediakan kesempatan lebih luas bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan minat dan bakatnya. Kurikulum ini menekankan pentingnya pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menitikberatkan pada pembentukan karakter dan penguasaan kompetensi abad ke-21. Di samping itu, pelatihan dan sertifikasi guru serta

penyediaan sarana belajar terus menjadi fokus utama. Meskipun demikian, tantangan dalam proses pembelajaran masih ada, terutama dalam mata pelajaran yang memiliki sifat abstrak seperti fisika (Kemendikbudristek, 2022). Mata pelajaran fisika memiliki peran penting dalam pendidikan sains, karena membantu siswa memahami fenomena alam dan prinsip-prinsip dasar yang mengatur kehidupan sehari-hari. Namun, kenyataan menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dalam pelajaran fisika di Indonesia masih rendah. Hasil survei *Program for International Student Assessment* (PISA) 2018, kemampuan matematika dan sains siswa Indonesia berada pada peringkat yang sangat rendah, yaitu ke-73 dan ke-71 dari 79 negara partisipan PISA (Alfian et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa banyak siswa yang kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika yang abstrak dan kompleks.

Hasil belajar mengacu pada pencapaian siswa setelah melalui proses pembelajaran. Pencapaian ini mencakup tiga ranah, yaitu kognitif, sikap, dan psikomotorik (Yanti et al., 2024). Faktor-faktor seperti motivasi, minat, kebiasaan belajar, serta dukungan lingkungan keluarga dan sekolah turut memengaruhi hasil belajar tersebut (Nopiani et al., 2017). Hasil observasi di kelas XI SMA Negeri 1 Pancur Batu menunjukkan bahwa tingkat antusiasme peserta didik selama mengikuti pembelajaran fisika tergolong rendah. Hal ini terlihat dari kurangnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, hanya sedikit siswa yang antusias untuk berpartisipasi dalam diskusi.

Siswa masih kesulitan dalam memahami konsep dasar dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga membuat ketertarikan siswa dalam belajar menjadi berkurang dan siswa menjadi kurang fokus pada pelajaran yang disampaikan. Hal ini berdampak pada hasil belajar siswa yang terlihat dari nilai ujian yang diperoleh siswa masih di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Berdasarkan data yang diperoleh, rata-rata nilai ujian fisika siswa adalah 53,3, sedangkan KKTP yang ditetapkan adalah 75. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran, guru menggunakan model pembelajaran konvensional, dimana guru lebih banyak menjelaskan materi dan tidak banyak melibatkan siswa dalam pembelajaran. Hal ini membuat siswa merasa tidak terlibat dan kurang bersemangat dalam mengikuti pembelajaran, sehingga mengurangi efektivitas pembelajaran dan hasil yang dicapai.

Kegiatan eksplorasi, seperti mengamati fenomena, melakukan percobaan sederhana, atau mencari informasi dari berbagai sumber, jarang dilakukan dalam pembelajaran konvensional. Begitu juga dengan kegiatan investigasi, misalnya merumuskan pertanyaan, membuat hipotesis, menguji melalui eksperimen, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh, belum menjadi bagian dari kebiasaan belajar siswa. Akibatnya, menganalisis, siswa menyimpulkan, kesulitan atau menghubungkan informasi yang diperoleh karena jarang dilatih untuk menyelesaikan masalah atau mengeksplorasi konsep-konsep secara mandiri. Siswa cenderung menunggu penjelasan dari guru dan tidak berani mencoba atau mencari solusi sendiri saat dihadapkan pada masalah. Model pembelajaran yang kurang interaktif ini menyebabkan siswa lebih cenderung menghafal informasi tanpa benar benar mengerti konsep yang diajarkan. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran yang dapat menumbuhkan rasa ingin tahu sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa di dalam kelas.

Pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa terlibat aktif dalam proses penemuan, yang dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi (Anisa et al., 2021). Salah satu model pembelajaran yang meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran adalah model *discovery learning* (Puspitasari et al, 2021). Model ini dapat membantu siswa memperbaiki, meningkatkan keterampilan keterampilan dan proses-proses kognitif, serta dapat mengarahkan

kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal dan motivasinya. Model ini menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, di mana siswa diharapkan dapat menemukan konsep-konsep fisika melalui eksplorasi dan penyelidikan (Nurulhidayah et al., 2020). Melalui proses eksplorasi, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga pengalaman dalam memecahkan masalah dan menemukan solusi secara mandiri. Metode ini dirancang untuk mendorong siswa belajar secara aktif melalui eksplorasi, analisis, dan penemuan konsep-konsep baru (Martir et al., 2024).

Discovery learning merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana mereka diarahkan untuk menemukan konsep-konsep pembelajaran secara mandiri melalui proses eksplorasi dan investigasi (Rahmayani, 2019). Model ini memiliki karakteristik utama, yaitu keterlibatan aktif siswa, pembelajaran yang berpusat pada pengalaman, dan penemuan konsep secara bertahap (Fadhilah et al., 2025). Dengan melibatkan siswa secara aktif, model ini dapat meningkatkan minat belajar mereka, karena mereka merasa lebih terhubung dengan materi yang diajarkan. Selain itu, *discovery learning* juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa, terutama pada aspek kognitif, karena siswa memahami konsep dengan lebih mendalam melalui pengalaman dalam memecahkan masalah secara mandiri.

Keunggulan *discovery learning* meliputi kemampuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, memotivasi siswa untuk belajar secara mandiri, dan memberikan pengalaman belajar langsung yang relevan. Model ini sangat sesuai untuk pembelajaran fisika, yang membutuhkan eksplorasi dan analisis mendalam (Khasinah, 2021). Model *discovery learning* meningkatkan keterampilan kognitif dan psikomotorik siswa, serta kemampuannya secara keseluruhan (Haryadi et al., 2021). Penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika, karena siswa lebih termotivasi untuk belajar ketika mereka terlibat langsung dalam proses penemuan (Hariyantini et al., 2025).

Penelitian lain juga mengemukakan bahwa penerapan model *discovery learning* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa (Wahyuni et al., 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan model *discovery learning* secara signifikan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa (Fitria, 2023). Hal ini dikarenakan model pembelajaran *discovery* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dengan menjadikan siswa lebih aktif, mandiri dan memahami lebih banyak konsep pada materi momentum dan kecepatan. Dengan demikian, model *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Materi gelombang cahaya merupakan salah satu konsep fisika yang seringkali dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh siswa. Konsep-konsep seperti pemantulan dan pembiasan lebih cocok jika dipelajari melalui penyelidikan langsung untuk membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan bagi siswa.

Gap penelitian dari judul "Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gelombang Cahaya" terletak pada masih terbatasnya studi yang secara spesifik mengkaji efektivitas model pembelajaran *discovery learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada topik gelombang cahaya, terutama dalam konteks penggunaan metode tersebut di sekolah menengah atau tingkat tertentu. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menitikberatkan pada pembelajaran konsep fisika umum atau topik lain tanpa fokus mendalam pada materi gelombang cahaya, sehingga belum jelas sejauh mana model ini dapat dioptimalkan untuk meningkatkan pemahaman dan prestasi belajar siswa pada materi ini.

Kebaharuan penelitian ini terletak pada penerapan model *discovery learning* yang dikembangkan dan disesuaikan khusus untuk materi gelombang cahaya, dengan pendekatan

yang memadukan aktivitas eksplorasi dan eksperimen secara sistematis. Penelitian ini berkontribusi secara langsung dengan menyajikan bukti empiris mengenai pengaruh metode *discovery learning* terhadap peningkatan hasil belajar siswa, serta memberikan *insight* baru tentang strategi pembelajaran yang efektif yang dapat meningkatkan kognisi dan motivasi siswa dalam memahami konsep gelombang cahaya secara lebih mendalam dan aplikatif

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pancur Batu pada semester genap Tahun Pelajaran 2024/2025 sebagai lokasi dan waktu pelaksanaan yang strategis untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran *discovery learning* pada materi gelombang cahaya. Jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain *control group pretest-posttest*, yaitu membandingkan hasil belajar antara kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan model *discovery learning* dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Populasi penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Pancur Batu pada Tahun Pelajaran 2024/2025, yang terdiri dari tiga kelas dengan jumlah siswa yang cukup representatif untuk analisis. Dari populasi tersebut, peneliti memilih dua kelas sebagai sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel secara acak berdasarkan unit kelas yang sudah terbentuk sebelumnya, bukan berdasarkan individu siswa.

Pendekatan *cluster random sampling* dipilih karena dinilai lebih praktis dan efisien dalam konteks lingkungan sekolah yang memiliki struktur kelas tetap, sehingga memudahkan pelaksanaan penelitian tanpa mengganggu proses pembelajaran di kelas lain. Teknik ini juga membantu menjaga representativitas sampel terhadap populasi secara keseluruhan serta meminimalkan kemungkinan terjadinya bias dalam pemilihan peserta penelitian, sehingga hasil yang diperoleh dapat digeneralisasikan dengan lebih baik. Pemakaian *cluster random sampling*, penelitian ini dapat memastikan bahwa sampel yang diambil cukup mewakili kondisi nyata di kelas XI IPA, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengukur secara akurat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya. Populasi penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Pancur Batu pada Tahun Pelajaran 2024/2025, yang terdiri dari tiga kelas dengan jumlah siswa yang cukup representatif untuk analisis. Dari populasi tersebut, peneliti memilih dua kelas sebagai sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel secara acak berdasarkan unit kelas yang sudah terbentuk sebelumnya, bukan berdasarkan individu siswa.

Pendekatan *cluster random sampling* dipilih karena dinilai lebih praktis dan efisien dalam konteks lingkungan sekolah yang memiliki struktur kelas tetap, sehingga memudahkan pelaksanaan penelitian tanpa mengganggu proses pembelajaran di kelas lain. Teknik ini juga membantu menjaga representativitas sampel terhadap populasi secara keseluruhan serta meminimalkan kemungkinan terjadinya bias dalam pemilihan peserta penelitian, sehingga hasil yang diperoleh dapat digeneralisasikan dengan lebih baik. Dengan menggunakan *cluster random sampling*, penelitian ini dapat memastikan bahwa sampel yang diambil cukup mewakili kondisi nyata di kelas XI IPA, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengukur secara akurat pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa berupa tes hasil belajar dengan 20 butir soal pilihan ganda yang khusus disusun untuk materi gelombang cahaya,

mencakup berbagai konsep penting seperti refleksi, refraksi, interferensi, dan difraksi, sehingga mampu mengukur pemahaman siswa secara menyeluruh; sebelum digunakan, instrumen ini telah melalui proses validasi oleh dua dosen ahli di bidang pendidikan fisika untuk memastikan kesesuaian isi dan konstruk, serta kelayakan soal dalam mengukur kompetensi yang ditargetkan, termasuk aspek kejelasan bahasa dan ketepatan jawaban agar hasil pengukuran valid dan reliabel, sehingga data yang diperoleh benar-benar menggambarkan pencapaian hasil belajar siswa sebagai dasar evaluasi efektivitas model *discovery learning* pada materi gelombang cahaya.

Analisis data menggunakan uji-t untuk membandingkan rata-rata nilai hasil belajar *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol dengan syarat bahwa data harus berdistribusi normal dan homogen. Uji normalitas dan homogenitas dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi statistik sebelum dilakukan uji hipotesis. Jika syarat tersebut terpenuhi, uji-t *posttest* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya. Dengan demikian, analisis ini tidak hanya menunjukkan perbedaan hasil belajar, tetapi juga memberikan landasan statistik yang kuat untuk menyimpulkan efektivitas model pembelajaran yang diteliti. Hasil uji ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris terkait kemampuan model *discovery learning* dalam meningkatkan prestasi belajar siswa di SMA Negeri 1 Pancur Batu pada bidang studi fisika khususnya materi gelombang cahaya.

Hasil

Analisis data deskriptif mencakup hasil *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tabel 1 dan tabel 2 menampilkan data nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 1. Data Nilai Pretest

Kelas	N	Kontrol	Eksperimen
Nilai minimum	34	20	20
Nilai maksimum		65	65
Rata-rata		42,64	43,23
Standar deviasi		12,13	13,307

Data statistik deskriptif pada tabel menunjukkan perbandingan nilai antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Jumlah sampel (N) untuk masing-masing kelas adalah 34 untuk kelas kontrol dan 20 untuk kelas eksperimen. Nilai minimum pada kelas kontrol adalah 20, sedangkan nilai maksimum mencapai 65, dengan rata-rata sebesar 42,64 dan standar deviasi 12,13, menunjukkan variasi nilai yang cukup lebar. Sementara itu, kelas eksperimen memiliki nilai minimum 20, nilai maksimum sama yaitu 65, rata-rata nilai lebih tinggi yaitu 43,23, dan standar deviasi yang sedikit lebih besar yaitu 13,307, yang menunjukkan adanya penyebaran nilai yang lebih variatif dibanding kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa kelas eksperimen memiliki performa belajar yang sedikit lebih baik dan variasi hasil yang lebih luas dibanding kelas kontrol. Data ini penting untuk melihat perbedaan performa dan konsistensi hasil belajar antara dua kelompok yang diuji.

Tabel 2. Data Nilai Posttest

Kelas	N	Kontrol	Eksperimen
Nilai minimum	34	45	65
Nilai maksimum		75	95
Rata-rata		60,29	82,20
Standar deviasi		9,123	7,606

Sebelum melakukan uji hipotesis dengan uji t, data *pretest* dan *posttest* harus melalui uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Nilai Pretest dan Posttest

Data	Kelas	Sig	Kesimpulan
Pretest	Eksperimen	0,177	Normal
	Kontrol	0,287	
Posttest	Eksperimen	0,089	
	Kontrol	0,057	

Berdasarkan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, hasil pretest dan posttest pada kedua kelas memiliki nilai *Sig.* > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Nilai Pretest dan Posttest

Nilai	Sig	Kesimpulan
Pretest	0,565	Homogen
Posttest	0,351	

Pretest dan *posttest* memiliki nilai *Sig.* > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki varian yang sama atau homogen. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji t. Uji hipotesis *pretest* untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal siswa pada kedua kelompok sampel.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Pretest

Kelas	Rata-Rata	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Eksperimen	43,23	0,850	Kemampuan awal kedua kelas sama
Kontrol	42,64		

Berdasarkan tabel 4.5, nilai *Sig.* (2-tailed) > 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga disimpulkan bahwa kedua kelas sampel memiliki kemampuan awal yang sama. Uji hipotesis posttest menggunakan uji t untuk mengetahui apakah ada pengaruh penerapan model *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis Posttest

Kelas	Rata-Rata	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Eksperimen	82,20	0,000	Ada pengaruh signifikan model <i>discovery learning</i> terhadap hasil belajar siswa
Kontrol	60,29		

Berdasarkan tabel 6, nilai *sig* < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dinyatakan bahwa ada pengaruh model *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang diajar dengan model *discovery learning* dan siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata *pretest* kedua kelas relatif sama (kelas eksperimen 43,23 dan kelas kontrol 42,64), menunjukkan kemampuan awal yang setara. Setelah perlakuan, nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, menandakan bahwa penerapan *discovery learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya. Selama proses pembelajaran berlangsung di kelas eksperimen, model *discovery learning* diterapkan secara sistematis untuk membantu siswa membangun

pemahaman konsep gelombang cahaya secara mandiri dan aktif (Fransiska et al., 2018). Proses pembelajaran dilakukan melalui enam tahapan inti, yaitu stimulasi, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan penarikan kesimpulan. Setiap tahap dirancang untuk menumbuhkan keterlibatan siswa secara menyeluruh.

Tahap awal pembelajaran, peneliti menerapkan sintaks stimulation yang bertujuan untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa serta menumbuhkan motivasi dalam mempelajari konsep gelombang cahaya. Kegiatan yang dilakukan pada pertemuan pertama adalah pemutaran video singkat tentang fenomena pelangi, dan hasilnya sebagian besar siswa hanya mengamati secara pasif namun mulai menunjukkan ketertarikan dengan mengajukan pertanyaan sederhana. Pada pertemuan kedua, stimulasi berupa demonstrasi pembiasan cahaya dengan prisma dan laser *pointer* membuat siswa lebih berani mengemukakan pendapat; terlihat adanya peningkatan kualitas pertanyaan, misalnya “Mengapa arah cahaya berubah saat melewati prisma?”.

Sementara pada pertemuan ketiga, melalui fenomena difraksi cahaya pada celah sempit, siswa tampak lebih kritis dengan mengaitkan pengamatan mereka dengan konsep gelombang, seperti “Apakah pola terang-gelap ini membuktikan cahaya memiliki sifat gelombang?”. Dari perbandingan tersebut terlihat adanya perkembangan keaktifan dan kedalaman pertanyaan siswa dari setiap pertemuan. Hal ini menunjukkan bahwa stimulasi berhasil membangkitkan rasa ingin tahu secara bertahap dan mulai terlibat aktif dalam mengemukakan ide awal, serta memiliki dorongan untuk mengetahui jawaban dari fenomena yang mereka amati. Hal ini sesuai dengan pendapat penelitian sebelumnya bahwa tahap stimulasi dapat menimbulkan konflik kognitif yang mendorong siswa untuk belajar lebih lanjut (Katiandagho et al., 2023).

Setelah siswa memperoleh stimulasi, kegiatan dilanjutkan dengan merumuskan permasalahan yang akan diselidiki. Sintaks ini bertujuan agar siswa dapat mengidentifikasi dan membatasi fokus permasalahan yang relevan dengan konsep gelombang cahaya. Pada pertemuan pertama, siswa masih cenderung bingung dalam merumuskan masalah, sehingga pertanyaan yang muncul masih sederhana. Pada pertemuan kedua, siswa mulai menghubungkan fenomena pembiasan dengan munculnya warna-warna, sehingga muncul rumusan masalah seperti “Mengapa cahaya putih bisa berubah menjadi spektrum warna setelah melewati prisma?”. Pada pertemuan ketiga, siswa sudah lebih kritis dengan mengajukan pertanyaan analitis terkait sifat gelombang cahaya. Perbandingan antar pertemuan menunjukkan adanya perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dari pertanyaan deskriptif yang sekadar menggambarkan fenomena, menuju pertanyaan analitis yang mengarah pada konsep ilmiah. Hasil dari tahap ini adalah siswa mampu merumuskan masalah yang lebih jelas, terarah, dan siap diteliti melalui eksperimen. Sejalan dengan pendapat penelitian sebelumnya, perumusan masalah akan melatih siswa berpikir kritis dan menumbuhkan kemampuan menyusun pertanyaan ilmiah (Hosnan, 2014).

Tahap pengumpulan data, siswa melakukan kegiatan eksperimen sesuai LKPD yang diberikan. Tujuan sintaks ini adalah agar siswa memperoleh pengalaman langsung dalam mengamati dan menemukan fakta empiris. Pada pertemuan pertama, siswa melakukan percobaan sederhana mengenai pembiasan cahaya dengan mengukur sudut datang dan sudut bias pada prisma. Pada pertemuan kedua, siswa mengamati pembentukan spektrum warna dari cahaya putih yang melewati prisma kemudian mencatat hasil pengamatan dan menganalisis. Pada pertemuan ketiga, siswa melakukan percobaan difraksi dengan kisi, dan terlihat perkembangan signifikan, yaitu mereka lebih teliti mengukur jarak antar pola terang, lebih aktif berdiskusi dalam kelompok, serta berinisiatif memotret pola untuk memperkuat data. Perbandingan antar pertemuan menunjukkan adanya peningkatan kemandirian siswa: dari

awalnya masih bergantung pada arahan guru, kemudian mulai terbiasa mencatat data sendiri, hingga akhirnya mampu bekerja secara kolaboratif dengan teliti dan sistematis. Hasil dari kegiatan ini adalah terkumpulnya data kuantitatif dan kualitatif berupa catatan pengamatan, gambar pola, serta hasil pengukuran. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kegiatan eksperimen dalam *discovery learning* dapat memperkuat keterampilan proses sains siswa (Sriwahyuni et al, 2022).

Tahap berikutnya adalah pengolahan data, dengan tujuan agar siswa mampu menginterpretasikan hasil pengamatan menjadi sebuah informasi. Pada pertemuan pertama, siswa menghitung perbandingan sudut datang dan sudut bias untuk menemukan hukum *Snellius*; pada pertemuan kedua siswa membandingkan hasil pengamatan spektrum dengan teori warna cahaya; sedangkan pada pertemuan ketiga siswa menghitung jarak antar pita terang pada pola difraksi untuk memahami sifat gelombang cahaya. Diskusi kelompok dilakukan untuk menyusun tabel, grafik, dan kesimpulan awal. Dari proses ini, siswa belajar menghubungkan data empiris dengan konsep teoritis. Hasilnya adalah siswa dapat menemukan hubungan yang konsisten antara fenomena yang diamati dengan hukum atau teori yang berlaku. Sesuai dengan pendapat penelitian sebelumnya, tahap pengolahan data membantu siswa dalam mengoreksi penafsiran yang keliru serta memperkuat pemahaman konseptual (Fitria et al., 2015).

Tahap selanjutnya adalah melakukan verifikasi yang bertujuan untuk menguji kebenaran kesimpulan awal yang diperoleh siswa melalui perbandingan dengan teori ilmiah. Beberapa kelompok masih menemukan perbedaan antara hasil eksperimen dan teori, tetapi setelah diskusi dan pengecekan ulang, mereka menyadari bahwa perbedaan tersebut disebabkan oleh kesalahan pengukuran. Pada pertemuan kedua, siswa membandingkan hasil pengamatan spektrum cahaya dengan teori dispersi cahaya. Mereka dapat mengidentifikasi bahwa warna pelangi muncul sesuai dengan urutan panjang gelombang. Sedangkan pada pertemuan ketiga, siswa memverifikasi pola terang-gelap hasil difraksi dengan teori sifat gelombang cahaya, dan mereka dapat menyimpulkan bahwa pola tersebut merupakan bukti cahaya memiliki sifat gelombang.

Perbandingan antar pertemuan menunjukkan adanya perkembangan dari verifikasi sederhana pada pertemuan pertama menuju pemahaman yang lebih mendalam pada pertemuan ketiga. Siswa yang awalnya hanya membandingkan hasil dengan teori secara mekanis, pada akhirnya mampu menjelaskan alasan perbedaan dan menafsirkan maknanya secara ilmiah. Hasil dari tahap ini adalah terjadinya perbaikan kesalahan interpretasi awal, serta siswa semakin yakin terhadap konsep yang telah ditemukan. Hal ini sesuai dengan pernyataan penelitian sebelumnya bahwa pembuktian dalam *discovery learning* membuat siswa tidak hanya mengingat informasi, tetapi juga memahami prinsip dasar secara mendalam (Hariyanti et al., 2025).

Tahap akhir pembelajaran, setiap kelompok mempresentasikan hasil temuan mereka di depan kelas. Dari presentasi ini, siswa bersama guru menyusun kesimpulan umum terkait konsep-konsep utama yang telah dipelajari. Selama presentasi, kelompok lain dapat memberikan pertanyaan atau tanggapan, kemudian peneliti memberikan penguatan terhadap konsep yang telah dipelajari. Kegiatan ini tidak hanya menekankan pemahaman konseptual, tetapi juga mengasah keterampilan komunikasi ilmiah dan kolaborasi antar siswa. Melalui rangkaian proses tersebut, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi membangun sendiri pemahaman mereka terhadap materi (Aqila et al., 2025). Pada pertemuan pertama, siswa menyimpulkan bahwa cahaya mengalami pembiasan ketika melewati medium yang berbeda, meskipun kesimpulan yang mereka buat masih bersifat deskriptif. Pada pertemuan kedua, siswa sudah mampu memperluas generalisasi dengan menyatakan bahwa cahaya putih terdiri atas spektrum warna

yang berbeda-beda panjang gelombangnya, sehingga penjelasan yang mereka berikan lebih ilmiah dibandingkan pertemuan sebelumnya. Sedangkan pada pertemuan ketiga, siswa mencapai pemahaman yang lebih komprehensif dengan menyimpulkan bahwa cahaya memiliki sifat gelombang, dibuktikan melalui terbentuknya pola terang-gelap pada difraksi.

Perbandingan antar pertemuan menunjukkan adanya perkembangan kualitas generalisasi siswa, dari kesimpulan sederhana menuju pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Hasil dari tahap ini adalah terbentuknya pemahaman utuh tentang konsep gelombang cahaya, sekaligus penguatan keterampilan komunikasi ilmiah melalui presentasi kelompok di depan kelas. Model *discovery learning* tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga memotivasi siswa lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran (Ardelina et al, 2021). Selama penelitian, proses pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung dengan dinamis dan interaktif. Siswa terlihat lebih antusias, aktif berdiskusi, dan berani menyampaikan pendapat. Temuan ini sejalan dengan teori *Bruner* yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan *discovery* memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman langsung. Pada kelas eksperimen, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga melakukan eksperimen sederhana untuk menemukan konsep gelombang cahaya. Aktivitas ini membuat pemahaman konsep menjadi lebih mendalam, karena siswa mengalami sendiri proses pembentukan pengetahuan (*learning by doing*).

Sebaliknya, pada kelas kontrol yang menggunakan *discovery* konvensional, kegiatan belajar lebih berpusat pada guru sehingga siswa cenderung pasif. Hal ini menyebabkan pemahaman konsep bersifat jangka pendek sebagaimana dikemukakan (Sausan et al., 2023). Dengan demikian, tingkat keaktifan siswa dalam proses pembelajaran terbukti berpengaruh terhadap hasil belajar, di mana semakin tinggi partisipasi dan eksplorasi siswa, semakin baik hasil yang dicapai. Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkuat pandangan bahwa *discovery learning* dapat menjadi model pembelajaran efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika, khususnya pada konsep abstrak seperti gelombang cahaya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan aktif siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Temuan ini memperkuat gagasan bahwa guru sebaiknya menggeser praktik pembelajaran menuju model *discovery* yang lebih berpusat pada siswa, sehingga konsep fisika tidak hanya dihafal, tetapi benar-benar dipahami melalui pengalaman belajar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji-t terhadap nilai *posttest* siswa, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model *discovery learning* dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya. Model ini terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, baik dilihat dari aspek pencapaian kognitif maupun keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Pengaruh model *discovery learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi gelombang cahaya memberikan implikasi bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa aktif mencari dan menemukan konsep secara mandiri dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan belajar siswa secara signifikan. Namun, keterbatasan yang muncul antara lain membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses pembelajaran serta memerlukan kesiapan siswa dan guru yang memadai dalam menerapkan model ini. Selain itu, variabilitas hasil belajar

mungkin dipengaruhi oleh tingkat kemampuan awal dan motivasi siswa yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji efektivitas model *discovery learning* dengan mengkombinasikan teknik pembelajaran lain, menguji pada materi pelajaran berbeda, serta memperhatikan faktor-faktor pendukung seperti motivasi dan gaya belajar siswa untuk memperoleh hasil yang lebih optimal dan aplikatif dalam konteks pembelajaran yang lebih luas.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Alfian, A. M., Nasir, N., & Akram, A. (2023). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Edmodo Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMPN 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa. *Jurnal Literasi Digital*, 2(3), 159–167. <https://doi.org/10.54065/jld.2.3.2022.220>
- Anisa, N., Anisa, A., & Irmawanty, I. (2021). Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap hasil belajar biologi pada materi fungi. *Jurnal Binomial*, 4(1), 26–37. <https://doi.org/10.46918/bn.v4i1.843>
- Aqila, M. N., Roslita, I., Anisa, R., & Farhurohman, O. (2025). Analisis Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 4(2), 454–465. <https://doi.org/10.56855/jpsd.v4i2.1466>
- Ardelina, A. Y., Ain, N., & Ayu, H. D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Prestasi Belajar Siswa. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 3(4), 300–312. <https://doi.org/10.21067/jtst.v3i4.4903>
- Fadhillah, A., & Simamora, P. (2025). Pengembangan Modul Fisika Discovery Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Kalor. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(2), 701–710. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.2.2025.983>
- Fitri, M., & Derlina, D. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu Dan Kalor. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 3 (2), 89–96. <https://doi.org/10.24114/inpafi.v3i2.5130>
- Fitria, E. (2023). Efektifitas Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 2 Ternate Pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(11): 869–874. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8185941>
- Fransiska, L., Subagia, I. W., & Sarini, P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Smp Negeri 3 Sukasada. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v1i2.17214>
- Hariyantini, M. R., Suwindia, I. G., & Winangun, I. M. A. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Meningkatkan Literasi Membaca Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 11(1). <https://doi.org/10.31949/educatio.v11i1.11050>
- Haryadi, J., & Pratiwi, S. (2021). Implementasi Model Discovery Learning Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Mathematics Education and Science*, 6(2): 56–62. <https://doi.org/10.30743/mes.v6i2.3730>

- Katiandagho, S. M., Latjompoh, M., & Supartin, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Konsep Gerak Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa (Smp Muhammadiyah 3 Kota Gorontalo). *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 9(2), 271-276. <https://doi.org/10.31764/orbita.v9i2.17766>
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Khasinah, S. (2021). Discovery learning: definisi, sintaksis, keunggulan dan kelemahan. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402-413. <https://doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Martir, L., Sayangan, Y. V., & Beku, V. Y. (2024). Penerapan model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran IPAS. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 757-766. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1829>
- Nopiani, R., Harjono, A., & Hikmawati, H. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 1 Lingsar. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(2), 137-145. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.364>
- Nurulhidayah, M. R., Lubis, P. H., & Ali, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran discovery learning menggunakan media simulasi PhET terhadap pemahaman konsep fisika siswa. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, 8(1), 95-103. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2461>
- Puspitasari, Y., & Nurhayati, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 7(1), 93-108. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v7i1.20>
- Rahmayani, A. L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Menggunakan Media Video Terhadap Hasil Belajar Siswa. *JP (Jurnal Pendidikan) : Teori Dan Praktik*, 4(1), 59-62. <https://doi.org/10.26740/jp.v4n1.p59-62>
- Sausan, A. N., Safitri, A. G., Jannah, M., Haqi, Y. M., & Mashudi, E. A. (2023). Model pendidikan discovery learning dalam pendidikan anak usia dini. *Asghar: Journal of Children Studies*, 3(2), 133-144. <https://doi.org/10.28918/asghar.v3i2.1402>
- Sriwahyuni, E., Ali, M. S., & Helmi, H. (2022). Pengaruh Model Discovery Learning dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN SIDRAP. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(9), 12722-12749. <https://doi.org/10.35905/edukimbiosis.v2i1.7550>
- Wahyuni, S., Nasar, A., & Kaleka, M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(02): 112-117.
- Widayati, W. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Inquiri Berbasis Google Workspace for Education Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 216-223. <https://doi.org/10.54065/jld.1.3.2021.58>
- Yanti, B. A. S., Adnyana, P. B., Wesnawa, I. G. A., & Ariawan, I. P. W. (2024). Analisis Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Pembelajaran IPA Fisika Kelas X Sekolah Menengah Atas Dengan Pendekatan Konstruktivisme. *Kappa Journal*, 8(3), 379-387. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.27682>