



Strategi Guru Fisika dalam Menerapkan Pembelajaran *Student-Centered Learning* di Tengah Keterbatasan Fasilitas Laboratorium

Habibah^{1*}, Fitri Ramadani², Fitri Amelia Jihan Anita Sari³, Mariati Purnama Simanjuntak⁴

¹⁻⁴Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: habibah.4251121029@mhs.unimed.ac.id

Abstract: Physics learning not only focuses on understanding concepts, but also requires active student participation in the process of observing, asking questions, discussing, experimenting, and solving problems. This study aims to analyze the strategies of physics teachers in implementing *Student-Centered Learning*, despite limitations in laboratory facilities at SMA Negeri 1 Pantai Cermin. This study uses a qualitative descriptive approach with a physics teacher as the research subject. Data were collected through interviews, observations, documentation, and supporting information obtained from several students, then analyzed descriptively based on several themes, namely planning, implementation, model selection, student involvement, use of media and learning resources, and laboratory conditions. The results show that teachers design learning by considering learning objectives, students' initial abilities, and their learning conditions through a diagnostic assessment process or pre-learning exam. Learning models are chosen flexibly based on student characteristics and subject matter, while student involvement is carried out through various activities such as questions and answers, group discussions, practice problems, direct practice, and problem solving. Teachers use books, the internet, videos, PhET simulations, and simple tools in the classroom because the laboratory is undergoing a change in function. These findings indicate that by adjusting strategies, media, learning resources, and practical activities, a *Student-Centered Learning* approach can still be implemented even with limited laboratory facilities.

Keywords: Laboratory; PhET; Physics; *Student-Centered Learning*; Teacher Strategy.

Abstrak. Pembelajaran fisika tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep, tetapi juga membutuhkan partisipasi aktif siswa dalam proses mengamati, bertanya, berdiskusi, mencoba, serta menyelesaikan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi guru fisika dalam menerapkan *Student-Centered Learning*, meskipun terdapat keterbatasan dalam fasilitas laboratorium di SMA Negeri 1 Pantai Cermin. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian berupa seorang guru fisika. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dokumentasi, serta informasi pendukung yang diperoleh dari beberapa siswa, kemudian dianalisis secara deskriptif berdasarkan beberapa tema, yaitu perencanaan, pelaksanaan, pemilihan model, keterlibatan siswa, penggunaan media dan sumber belajar, serta kondisi laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru merancang pembelajaran dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran, kemampuan awal siswa, serta kondisi belajar mereka melalui proses asesmen diagnostik atau ujian pra-pembelajaran. Model pembelajaran dipilih secara fleksibel berdasarkan karakteristik siswa dan materi pelajaran, sedangkan keterlibatan siswa dilakukan melalui berbagai kegiatan seperti tanya jawab, diskusi kelompok, latihan soal, praktik langsung, dan penyelesaian masalah. Guru menggunakan buku, internet, video, simulasi PhET, serta alat sederhana dalam kelas karena laboratorium sedang mengalami perubahan fungsi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa dengan melakukan penyesuaian terhadap strategi, media, sumber belajar, serta kegiatan praktikum, pendekatan pembelajaran berbasis siswa tetap dapat diterapkan meskipun fasilitas laboratorium yang tersedia terbatas.

Kata kunci: Fisika; Laboratorium; PhET; Strategi Guru; *Student-Centered Learning*.

1. LATAR BELAKANG

Pembelajaran fisika tidak hanya sekadar membuat siswa mengerti konsep, tetapi juga untuk mendorong mereka agar lebih aktif dalam mengamati, bertanya, mencoba, berdiskusi, dan menyelesaikan masalah. Maka dari itu, penting bagi guru untuk memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pengajaran, materi yang diajarkan, serta keadaan siswa. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *Student-Centered Learning* (SCL)

yang menjadikan siswa sebagai fokus utama dalam proses belajar sementara guru berperan sebagai fasilitator. Arrazi dan Diyana (2024) mengungkapkan bahwa penerapan multimedia interaktif bisa memperkuat pembelajaran yang berfokus pada siswa dan memberikan peluang bagi siswa untuk belajar secara mandiri.

Implementasi SCL dalam pembelajaran fisika juga berkait erat dengan kegiatan praktikum, di mana siswa mendapatkan pengalaman langsung melalui pengamatan, pengukuran, pengolahan data, serta penarikan kesimpulan. Namun, kurangnya sarana laboratorium sering kali menjadi penghalang dalam pelaksanaan praktikum. Saputro dkk. (2023) mengungkapkan bahwa kekurangan alat dan bahan dapat menghambat kegiatan praktikum di bidang fisika. Situasi ini dapat diatasi dengan menggunakan laboratorium virtual dan simulasi PhET. Defianti dkk. (2021) menunjukkan bahwa praktikum virtual berbasis PhET bisa diterapkan dalam pembelajaran fisika, sementara Revvina dkk. (2023) menekankan bahwa pemanfaatan laboratorium virtual PhET dapat mendukung pencapaian belajar siswa.

Penelitian sebelumnya juga mengungkapkan bahwa beragam media dan model pembelajaran dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Putri dan Akhlis (2022) membahas tentang penggunaan video pembelajaran sebagai alternatif media, sedangkan Tirta dan Indrayana (2022) menunjukkan bahwa multimedia interaktif dapat memperkuat aktivitas dan pemahaman konsep siswa. Lestari dkk. (2022) membuktikan bahwa pembelajaran yang berdasar proyek dan *inquiry* memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan penelitian, melakukan percobaan, membuat model, dan menganalisis data. Dengan demikian, guru perlu menyesuaikan strategi pembelajaran sesuai dengan keadaan siswa serta alat yang tersedia.

Walaupun berbagai penelitian telah menyentuh tentang SCL, media pembelajaran, dan laboratorium virtual, penelitian yang menghubungkan strategi guru dalam melaksanakan SCL dengan keadaan keterbatasan fasilitas laboratorium masih diperlukan. Ini menjadi penting karena batasan fasilitas berkaitan tidak hanya dengan alat, tetapi juga meminta guru melakukan penyesuaian pada model pembelajaran, media, sumber pembelajaran, dan pelaksanaan praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi yang digunakan oleh guru fisika dalam menerapkan SCL dalam situasi keterbatasan fasilitas laboratorium, agar siswa tetap dapat terlibat aktif dalam pembelajaran.

2. KAJIAN TEORITIS

Pembelajaran berbasis siswa (*Student-Centered Learning* atau SCL) adalah suatu metode pendidikan yang mengedepankan siswa sebagai fokus dalam proses belajar. Di dalam metode ini, siswa diberikan peluang untuk berkontribusi, mencari informasi, berdiskusi, mengungkapkan pendapat, dan membentuk pemahaman secara mandiri, sementara peran guru adalah sebagai pendukung. Arrazi dan Diyana (2024) memperlihatkan bahwa penggunaan media interaktif dapat mendukung pelaksanaan SCL karena memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar lebih mandiri. Metode pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa sejalan dengan pembelajaran berbasis penyelidikan yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan eksplorasi dan memperoleh pengetahuan melalui pengalaman belajar (Ningrum *et al.*, 2019).

Dalam bidang fisika, keterlibatan aktif siswa dapat diperkuat melalui kegiatan praktikum. Laboratorium menjadi tempat bagi siswa untuk melakukan pengamatan, eksperimen, pengukuran, pengolahan data, dan menarik kesimpulan. Namun, tidak semua sekolah dapat memanfaatkan laboratorium dengan baik. Saputro dkk. (2023) menyatakan bahwa keterbatasan alat dan bahan dapat menghalangi pelaksanaan praktikum fisika. Simbolon dkk. (2023) juga membahas tentang keterbatasan alat laboratorium sebagai salah satu penghalang dalam kegiatan praktikum.

Salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut adalah dengan menggunakan laboratorium virtual dan simulasi PhET. Defianti dkk. (2021) mengindikasikan bahwa praktikum virtual yang menggunakan PhET dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika. Revvina dkk. (2023) juga mengungkapkan bahwa pemanfaatan laboratorium virtual PhET dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Selain itu, Sabrina dkk. (2026) membahas perbandingan antara laboratorium virtual dan laboratorium fisik dalam konteks pembelajaran fisika. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan praktikum dapat disesuaikan dengan kondisi fasilitas yang ada.

Peran guru sangat penting dalam mengaitkan SCL dengan sarana pembelajaran yang ada. Guru dapat menerapkan beragam model seperti *problem-based learning*, *project-based learning*, *discovery learning*, dan *inquiry* sesuai dengan karakteristik siswa serta materi yang diajarkan. Roziqin dan Sugianto (2023) membahas penerapan *problem-based learning* dalam konteks pembelajaran fisika, sedangkan Lestari dkk. (2022) menunjukkan bahwa pendekatan *project-based inquiry* dapat memberi kesempatan bagi siswa untuk melakukan penelitian, eksperimen, dan analisis data. Penggunaan video, multimedia interaktif, dan PhET juga dapat

memudahkan guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan sarana yang ada (Herdiyanti & Adhi, 2025; Putri & Akhlis, 2022; Tirta & Indrayana, 2022).

Berdasarkan kajian ini, pelaksanaan SCL tidak selalu harus terikat pada satu model tertentu atau penggunaan laboratorium secara langsung. Hubungan antara SCL, strategi guru, media pembelajaran, dan fasilitas laboratorium menjadi landasan untuk melihat bagaimana guru dapat menjaga keterlibatan siswa ketika fasilitas terbatas. Dengan demikian, kajian teoritis ini merupakan acuan dalam menganalisis taktik guru fisika dalam menerapkan pembelajaran yang tetap fokus pada siswa meskipun penggunaan laboratorium belum maksimal.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menggambarkan cara guru Fisika menerapkan pembelajaran berpusat pada siswa meskipun terbatasnya fasilitas laboratorium. Pendekatan ini dipilih karena penelitian ini mempelajari bagaimana proses belajar berlangsung, cara guru memilih model dan metode mengajar, tingkat keterlibatan siswa, penggunaan media dan bahan pembelajaran, serta penyesuaian metode pengajaran sesuai dengan kondisi fasilitas yang ada. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Pantai Cermin pada tanggal 14 September 2026. Subjek penelitian adalah seorang guru Fisika, yang juga merupakan satu-satunya guru mata pelajaran Fisika di sekolah tersebut. Pemilihan subjek didasarkan pada keterlibatan langsung guru dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran Fisika serta kondisi sekolah yang memiliki keterbatasan dalam pemanfaatan fasilitas laboratorium.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah pedoman wawancara, lembar observasi, dan pedoman dokumentasi. Instrumen tersebut digunakan untuk mendapatkan data mengenai perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa, penggunaan media serta sumber belajar, tingkat keterlibatan siswa, pemilihan model pembelajaran yang disesuaikan dengan kondisi kelas, serta kondisi fasilitas laboratorium. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung dengan guru sebagai sumber data utama, observasi terhadap proses pembelajaran, dokumentasi kegiatan penelitian, serta pertanyaan kepada beberapa siswa sebagai data pendukung. Observasi dan dokumentasi dilakukan agar bisa memahami langsung kondisi pembelajaran, sementara wawancara digunakan untuk mengetahui cara guru menyesuaikan pembelajaran sesuai dengan sifat siswa dan kendala fasilitas yang ada.

Data tersebut dianalisis secara deskriptif dengan mengelompokkan hasil wawancara berdasarkan beberapa tema utama, yaitu perencanaan pembelajaran, pemilihan model pembelajaran, tingkat keterlibatan siswa, penggunaan media dan sumber belajar, serta kendala-kendala yang dialami dalam penggunaan fasilitas laboratorium. Data yang didapat dari wawancara, observasi, dokumentasi, dan informasi tambahan yang diberikan oleh siswa kemudian disusun dan diinterpretasikan sesuai dengan fokus penelitian. Hasil analisis selanjutnya dihubungkan dengan konsep dan penelitian sebelumnya yang sudah ada agar pembahasan mengenai cara guru menggunakan strategi dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa menjadi lebih kuat. Alur penelitian meliputi identifikasi kondisi pembelajaran, penyusunan instrumen, pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, pengelompokan data berdasarkan tema, analisis deskriptif, serta penarikan kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Pantai Cermin dengan menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif. Proses pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pengajar fisika dan beberapa murid, pengamatan terhadap kegiatan pembelajaran, serta dokumentasi yang mencakup modul pembelajaran dan alat asesmen. Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis berdasarkan rencana pembelajaran, pelaksanaan proses belajar mengajar, aktivitas guru dan siswa, pilihan model pembelajaran, penggunaan media serta sumber belajar, keterbatasan lab, strategi yang diterapkan oleh guru, dan penyesuaian guru terhadap keterbatasan fasilitas lab.

Perencanaan Pembelajaran Berdasarkan Kondisi Siswa

Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru mulai merencanakan pembelajaran dengan memutuskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Setelah itu, guru memeriksa kemampuan dan kondisi siswa dengan menggunakan tes diagnostik atau tes awal. Hal ini didukung juga oleh data dokumentasi berupa Modul Ajar dan instrumen asesmen diagnostik kognitif maupun non-kognitif yang telah disiapkan sebelum kegiatan belajar mengajar dimulai.

Penggunaan asesmen diagnostik sebagai dasar dalam merencanakan pembelajaran juga didukung oleh Yusra dkk. (2024). Mereka menerapkan asesmen diagnostik dalam pembelajaran fisika untuk menganalisis aspek kognitif serta non-kognitif siswa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa asesmen diagnostik bisa memberikan gambaran tentang kemampuan awal dan ciri-ciri siswa, sehingga bisa digunakan sebagai dasar dalam menyusun rencana pembelajaran. Hasil dari analisis itu digunakan sebagai salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam memilih model dan cara penyampaian materi pembelajaran.

Langkah tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya fokus pada materi saja, tetapi juga memperhatikan situasi dan kondisi peserta didik. Informasi tentang kemampuan awal siswa bisa membantu guru menyesuaikan cara mengajar agar sesuai dengan kebutuhan setiap siswa. Trisnawaty dkk. (2017) menjelaskan bahwa pendekatan asesmen yang berpusat pada siswa dapat memberikan informasi yang berguna untuk proses pembelajaran.

Dalam pembelajaran fisika, memahami kemampuan awal siswa sangat penting karena kemampuan mereka dalam memahami konsep-konsep fisika bisa berbeda-beda. Oleh karena itu, guru harus memperhatikan sifat-sifat siswa sebelum memilih cara mengajar yang tepat. Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru tidak langsung menerapkan model pembelajaran tertentu, melainkan terlebih dahulu melihat kondisi siswa.

Pelaksanaan Pembelajaran dari Awal sampai Akhir

Berdasarkan hasil wawancara, pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya. Guru kemudian memberi tes pra untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Berdasarkan observasi langsung di kelas, guru membuka pelajaran dengan menyapa siswa, memeriksa dokumentasi lembar absensi/daftar hadir, dan melakukan apersepsi melalui pertanyaan pemicu. Setelah itu, guru memilih metode pembelajaran yang cocok dengan materi yang diajarkan dan situasi siswa.

Misalnya, dalam materi pengukuran kelas X, guru menerapkan model *discovery learning*. Setelah model pembelajaran dipilih, guru melanjutkan proses mengajar sesuai dengan model yang digunakan. Di akhir proses belajar, guru memberikan tes akhir untuk mengecek pemahaman siswa setelah mengikuti kegiatan belajar.

Pelaksanaan pembelajaran dengan tahapan tersebut menunjukkan bahwa guru berusaha mengatur pembelajaran agar berjalan secara teratur dan terorganisir. Pembelajaran dengan model yang memungkinkan siswa mencari atau membangun pemahaman mereka sendiri dapat mendorong pembelajaran yang lebih aktif. Pembelajaran berbasis *inquiry* menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proses penyelidikan dapat membantu meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar mereka (Mayangsari *et al.*, 2020).

Kegiatan Guru dan Siswa dalam Pembelajaran

Kegiatan belajar yang dilakukan oleh guru meliputi menjelaskan materi, bertanya dan menjawab, mendiskusikan, mengerjakan latihan soal, serta melakukan praktik jika materi tersebut memungkinkan untuk dilakukan praktikum. Berdasarkan hasil wawancara, guru sering menggunakan kegiatan tanya jawab untuk memahami respons dan tingkat pemahaman siswa.

Alur dan variasi kegiatan pembelajaran ini juga dikonfirmasi melalui wawancara pendukung dengan beberapa siswa. Ketika ditanya mengenai bagaimana proses pembelajaran berlangsung, salah satu siswa menuturkan: “Masuk, membahas materi sebelumnya apakah sudah paham atau belum. Materi semalam ada tugas. Dari tugas dipilih salah satu siswa mengerjakan di papan tulis. Setelah itu menjelaskan, mencatat, dan pemberian tugas. Pernah praktikum sederhana, tetapi di kelas, materi pengukuran. Terkadang kami ditunjukkan juga video pembelajaran dan simulasi” (Wawancara Siswa, 14 September 2026). Pernyataan siswa tersebut memperlihatkan keterkaitan yang erat antara perencanaan guru dan pengalaman belajar nyata di kelas. Proses apersepsi dilakukan di awal untuk mengecek pemahaman materi sebelumnya, dilanjutkan dengan pelibatan aktif siswa melalui pengerjaan tugas di papan tulis, penjelasan konsep, pencatatan, hingga pemberian latihan soal. Keterangan ini juga memperkuat bukti bahwa kegiatan praktikum sederhana tetap dilaksanakan langsung di dalam kelas pada materi tertentu (seperti pengukuran), serta didukung oleh penyajian media digital berupa video dan simulasi.

Rangkaian kegiatan tersebut menunjukkan bahwa guru berusaha mengajak siswa terlibat dalam proses belajar. Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga diberi kesempatan bertanya, menjawab soal, berdiskusi, serta mengerjakan latihan. Pembelajaran *inquiry* memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar melalui kegiatan penyelidikan dan pengembangan keterampilan proses sains (Ningrum *et al.*, 2019).

Guru juga menjelaskan bahwa kegiatan mendengarkan penjelasan dari guru hanya sekitar 30% karena pembelajaran lebih menekankan pada keterlibatan aktif siswa. Kondisi ini menunjukkan bahwa guru berusaha memberikan pembelajaran yang tidak hanya bergantung pada penjelasan dari guru itu sendiri. Aktivitas seperti eksperimen, pembicaraan, dan menyelesaikan masalah dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif kepada siswa (Gumilar *et al.*, 2019).

Penentuan Model Pembelajaran Berdasarkan Karakteristik Siswa

Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru tidak memilih model pembelajaran hanya berdasarkan tingkat kelas saja. Guru terlebih dahulu memperhatikan sifat-sifat dan cara-cara merespons siswa. Kelas yang lebih aktif dan responsif bisa menggunakan model pembelajaran seperti *project-based learning* (PjBL) atau *problem-based learning* (PBL). Sementara itu, kelas yang tidak responsif bisa diberikan pembelajaran yang lebih mudah atau cara tradisional.

Hal ini dibuktikan oleh data observasi kelas yang menunjukkan perbedaan dinamika belajar antar kelas. Di kelas yang responsif, siswa terlihat aktif berdiskusi dalam kelompok merancang penyelesaian masalah fisika sesuai dengan instruksi pada LKPD PBL. Sebaliknya, pada kelas yang kurang responsif, guru memberikan bimbingan yang lebih intensif (*guided*) serta pendekatan tanya-jawab langsung.

Memilih model pembelajaran berdasarkan karakteristik peserta didik adalah bagian yang sangat penting dalam merencanakan proses belajar mengajar. Model PBL bisa memberi kesempatan bagi siswa untuk mengatasi masalah-masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran (Roziqin & Sugianto, 2023). Pembelajaran dengan pendekatan proyek dan *inquiry* bisa memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan penelitian, percobaan, membuat model, serta menganalisis data (Lestari *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara, guru juga menyadari bahwa suatu model pembelajaran tidak selalu bisa berjalan lancar jika kondisi siswa tidak mendukung. Maka itu, guru harus menyesuaikan sesuatu selama proses belajar mengajar. Strategi tersebut menunjukkan betapa pentingnya guru bisa fleksibel dalam memilih dan menerapkan berbagai cara mengajar.

Penggunaan Media dan Sumber Belajar

Guru menggunakan media dan bahan belajar yang sesuai dengan materi yang diajarkan. Di kelas XI, pada materi vektor, guru menggunakan buku teks dan kadang-kadang juga mengambil sumber dari internet. Di kelas X, guru menggunakan simulasi PhET dan video pembelajaran untuk menjelaskan materi. Dalam kegiatan mengukur, guru bisa tayangkan video terlebih dahulu lalu beri kesempatan kepada siswa untuk mencoba praktik secara langsung.

Pemanfaatan media ini diperkuat oleh hasil observasi dan dokumentasi. Observasi di kelas menunjukkan penggunaan proyektor/layar kelas saat guru menampilkan video fenomena fisika dan simulasi PhET Interactive Simulations. Siswa tampak antusias mengamati perubahan variabel pada simulasi PhET melalui tampilan layar interaktif. Dokumentasi serta tautan video pembelajaran yang dilampirkan dalam Modul Ajar menjadi bukti konkret integrasi media digital dalam pembelajaran tersebut.

Menggunakan berbagai jenis media dapat membantu guru menjelaskan materi fisika dengan cara yang lebih mudah dilihat oleh siswa. Putri dan Akhlis (2022) menyebutkan bahwa video pembelajaran bisa dijadikan pilihan sebagai media alternatif dalam mengajar fisika. Sementara itu, multimedia interaktif bisa membantu siswa dalam melakukan kegiatan belajar dan memahami konsep yang diajarkan (Tirta & Indrayana, 2022).

Menggunakan media digital dalam pembelajaran fisika bisa menjadi cara untuk menyesuaikan proses belajar dengan kondisi fasilitas yang dimiliki. Herdiyanti dan Adhi (2025) menyatakan bahwa kondisi fasilitas mempunyai dampak positif dan penting terhadap penggunaan simulasi PhET dalam pembelajaran fisika. Hasil penemuan ini mendukung temuan dari wawancara bahwa guru menggunakan PhET sebagai salah satu alat pembelajaran ketika kegiatan belajar membutuhkan bantuan gambar atau simulasi. Dengan demikian, penggunaan media digital bukan hanya membantu dalam menyampaikan materi pembelajaran, tetapi juga bisa menjadi pilihan lain ketika penggunaan alat dan fasilitas belajar secara langsung terbatas.

Simulasi PhET bisa menjadi alat yang tepat untuk belajar fisika karena memungkinkan siswa melihat dan memahami fenomena melalui bentuk simulasi. Defianti dkk. (2021) menunjukkan bahwa praktikum virtual berbasis PhET bisa digunakan dalam mengajar fisika. Penelitian oleh Nasar dkk. (2025) juga menunjukkan bahwa menggabungkan pembelajaran berbasis pertanyaan dengan simulasi PhET bisa memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif.

Keterbatasan Fasilitas Laboratorium

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sekolah memang memiliki laboratorium, namun saat penelitian dilakukan, fasilitas tersebut sedang dalam proses perubahan fungsi menjadi ruang kelas. Kondisi itu membuat praktikum tidak bisa dilakukan langsung di laboratorium. Observasi langsung di lapangan mengonfirmasi kondisi ruang laboratorium yang sedang dialihfungsikan, sehingga alat-alat praktikum disimpan di lemari penyimpanan khusus di area kelas/sekolah.

Meskipun demikian, guru tidak menghentikan kegiatan praktik. Guru mencoba hal baru dengan memakai alat-alat yang mudah ditemukan dan mengadakan kegiatan tangan di dalam kelas. Strategi itu menunjukkan bahwa kurangnya fasilitas tidak menyebabkan kegiatan belajar praktik terhenti.

Menggunakan laboratorium virtual bisa menjadi pilihan lain ketika laboratorium benar-benar tidak bisa digunakan dengan baik. Defianti dkk. (2021) menunjukkan bahwa PhET digunakan sebagai sarana praktikum virtual dalam proses belajar mengajar fisika. Penelitian Sabrina dkk. (2026) juga membahas penggunaan laboratorium virtual sebagai pilihan alternatif dalam proses pembelajaran berbasis laboratorium. Pemanfaatan media virtual sebagai alternatif praktikum juga didukung oleh Revvina dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa kemampuan belajar siswa meningkat setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual PhET serta melakukan percobaan melalui LKPD.

Selain menggunakan laboratorium virtual, eksperimen juga bisa dilakukan dengan menggabungkan kegiatan yang dilakukan secara nyata dan yang dilakukan secara virtual. Gumilar dkk. (2019) menyatakan bahwa kegiatan eksperimen secara nyata maupun virtual bisa digunakan dalam proses pembelajaran *inquiry*. Maka dari itu, guru bisa memilih jenis praktikum yang sesuai dengan fasilitas dan situasi belajar yang ada.

Strategi Guru dalam Menerapkan *Student-Centered Learning*

Berdasarkan hasil wawancara secara keseluruhan, guru menerapkan metode *Student-Centered Learning* dengan berbagai kegiatan yang memungkinkan siswa lebih aktif dalam belajar. Aktivitas tersebut mencakup pertanyaan dan jawaban, diskusi, latihan, praktik langsung, penggunaan simulasi, serta penggunaan beragam bahan belajar.

Guru tidak hanya memberi informasi, tetapi juga membimbing siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar. Hal itu sesuai dengan ciri khas pembelajaran *inquiry* yang memungkinkan siswa untuk melakukan investigasi dan menemukan pengetahuan secara mandiri melalui pengalaman belajar (Ningrum *et al.*, 2019).

Penggunaan berbagai jenis media pembelajaran dalam strategi mengajar guru juga membantu menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis siswa. Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru menggunakan buku, internet, video pembelajaran, serta simulasi PhET sesuai dengan kebutuhan materi yang diberikan. Dokumentasi daftar pustaka dan Modul Ajar guru juga mencantumkan variasi sumber belajar meliputi buku teks, internet, video pembelajaran, serta simulasi PhET. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Arrazi dan Diyana (2024), yang menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran fisika dapat membantu meningkatkan metode pembelajaran berbasis siswa. Hal ini memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar lebih mandiri dan memudahkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep fisika.

Guru menggunakan berbagai metode pembelajaran agar bisa menyesuaikan proses mengajar dengan kondisi dan kebutuhan siswanya. Di kelas yang lebih penuh partisipasi, guru bisa menerapkan PjBL atau PBL, tetapi di kelas yang kurang aktif, guru bisa menggunakan metode yang lebih mudah diikuti. Dengan demikian, menerapkan pembelajaran berpusat pada siswa tidak berarti harus menggunakan satu metode pembelajaran tertentu, tetapi bisa dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif sesuai dengan situasi pembelajaran yang ada.

Adaptasi Guru terhadap Keterbatasan Fasilitas

Keterbatasan peralatan laboratorium mendorong para guru untuk beradaptasi dalam mengajar. Berdasarkan hasil wawancara, guru menggunakan alat sederhana untuk kegiatan praktik di kelas dan juga memanfaatkan teknologi seperti PhET serta video pembelajaran. Menggunakan teknologi sebagai opsi pembelajaran menjadi penting ketika fasilitas fisik tidak berjalan dengan baik. Laboratorium virtual memungkinkan siswa menjalani aktivitas yang mirip dengan proses eksperimen tanpa perlu mengakses seluruh peralatan laboratorium nyata (Defianti *et al.*, 2021). Penelitian oleh Sabrina dkk. (2026) juga menunjukkan bahwa laboratorium virtual bisa digunakan sebagai pilihan lain dalam proses belajar fisika.

Adaptasi guru dalam menggunakan alat sederhana dan media virtual juga didukung oleh Putri dkk. (2022). Mereka menjelaskan bahwa keterbatasan fasilitas laboratorium, waktu, dan kondisi praktikum bisa jadi alasan mengapa laboratorium virtual perlu digunakan dalam pembelajaran fisika. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa laboratorium virtual yang dibuat dinilai layak digunakan dan diterima baik oleh siswa, sehingga bisa menjadi pilihan lain untuk tetap memberikan pengalaman belajar praktikum meskipun laboratorium fisik belum bisa digunakan dengan maksimal. Temuan ini mendukung hasil wawancara yang menunjukkan bahwa guru bisa menyesuaikan kondisi kurangnya fasilitas dengan menggunakan teknologi dan media lainnya, tanpa mengurangi kegiatan praktik dalam pembelajaran fisika.

Adaptasi itu menunjukkan bahwa kondisi fasilitas yang kurang tidak selalu jadi hambatan utama dalam proses belajar. Guru bisa menggabungkan berbagai sumber belajar, alat digital, dan benda mudah ditemukan agar tetap bisa memberikan pengalaman belajar yang baik kepada siswa. Ini juga sesuai dengan metode pembelajaran berbasis proyek dan bertanya, yang bisa melibatkan proses investigasi, eksperimen, pembuatan model, serta pengolahan data (Lestari *et al.*, 2022).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan *Student-Centered Learning* pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pantai Cermin dilakukan dengan cara yang sesuai terhadap keadaan siswa, materi ajar, serta kondisi sarana dan prasarana sekolah. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa tidak tergantung pada penggunaan satu model tertentu atau fasilitas laboratorium khusus, tetapi lebih pada kemampuan guru dalam menyesuaikan proses pembelajaran agar siswa tetap memiliki kesempatan untuk berpartisipasi, melakukan praktik, berdiskusi, serta membangun pemahaman. Keterbatasan pada fasilitas laboratorium dapat dikurangi dengan menggunakan alat-alat sederhana, media digital, video pembelajaran,

simulasi PhET, serta bentuk praktikum yang disesuaikan dengan situasi pembelajaran yang ada. Oleh karena itu, strategi adaptasi guru merupakan faktor penting dalam menjaga keterlibatan aktif siswa serta menerapkan pembelajaran fisika yang berorientasi pada siswa, meskipun fasilitas laboratorium belum bisa digunakan secara maksimal.

Guru diharapkan terus menciptakan berbagai macam metode belajar yang sesuai dengan sifat dan kebutuhan siswa serta materi yang diajarkan. Penggunaan media digital seperti PhET dan video pembelajaran bisa terus diperluas sebagai pilihan alternatif untuk membantu proses belajar mengajar fisika. Sekolah diharapkan bisa membantu menyediakan dan memanfaatkan fasilitas laboratorium agar kegiatan praktikum bisa berjalan dengan lebih baik. Jika fasilitas belum bisa digunakan, sekolah dan guru bisa memperkenalkan alternatif seperti laboratorium virtual, alat sederhana, dan media digital. Penelitian berikutnya bisa dilakukan dengan melibatkan lebih banyak guru dan siswa serta mengamati langsung proses belajar mengajar, sehingga strategi pembelajaran bisa dianalisis dengan lebih jelas dan dalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada guru mata pelajaran fisika, siswa, dan seluruh pihak SMA Negeri 1 Pantai Cermin yang telah memberikan informasi dan kesempatan dalam pelaksanaan wawancara. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Mariati Purnama Simanjuntak, S.Pd., M.Si. selaku dosen pengampu mata kuliah Model dan Strategi Pembelajaran Fisika yang telah memberikan arahan dalam proses penyuntingan artikel.

DAFTAR REFERENSI

- Arrazi, M. H., & Diyana, T. N. (2024). Pengembangan multimedia interaktif untuk mengoptimalkan student centered learning materi gerak lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UM Metro*, 12(1), 108–121. <https://doi.org/10.24127/jpf.v12i1.9243>
- Defianti, A., Hamdani, D., & Syarkowi, A. (2021). Penerapan metode praktikum virtual berbasis simulasi PhET berbantuan guided-inquiry module untuk meningkatkan pengetahuan konten fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 47–55. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.33288>
- Gumilar, S., Ismail, A., Budiman, D. M., & Siswanto, S. (2019). Inquiry instructional model infused blended experiment: Helping students enhance critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 32009. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032009>
- Herdianti, E., & Adhi, M. A. (2025). Analisis penggunaan media pembelajaran simulasi PhET dengan Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) pada pembelajaran Fisika Dasar II. *Unnes Physics Education Journal*, 14(1), 31–42. <https://doi.org/10.15294/upej.v14i1.24169>

- Lestari, N. A., Hariyono, E., Dwikoranto, D., Prahani, B. K., & Deta, U. A. (2022). Project-based inquiry-science: An innovative learning for thinking, teaching and assessing science-physics. *Momentum: Physics Education Journal*, 6(1), 86–92. <https://doi.org/10.21067/mpej.v6i1.6254>
- Mayangsari, F., Yusrizal, Y., & Mustafa, M. (2020). Application of guided inquiry learning model to improve students' scientific attitudes and learning outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460, 12138. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012138>
- Nasar, A., Sinar, Y., & Nanut, F. A. (2025). Integrating inquiry-based learning with PhET simulations: A strategy to enhance higher-order thinking skills. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(2), 151–162. <https://doi.org/10.26618/jpf.v13i2.17563>
- Ningrum, M. V, Yulkifli, Y., Abdullah, R., & Nasution, V. Y. (2019). Preliminary study in the student worksheet development using inquiry based learning model with science process skills approach for physics learning of second grade high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317, 12163. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012163>
- Putri, S. N. R., Arkanuddin, M., & Jauhari, I. (2022). Pengembangan laboratorium virtual materi fluida untuk eksperimen online. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(1), 36–42. <https://doi.org/10.24252/jpf.v10i1.26936>
- Putri, V. M, & Akhlis, I. (2022). Pengembangan video pembelajaran fisika sebagai alternatif media pembelajaran online pada materi optik. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 11(2), 17–26. <https://doi.org/10.15294/upej.v12i2.61155>
- Revvina, E., Arini, W., & Amin, A. (2023). Penerapan pembelajaran fisika berbasis media laboratorium virtual PhET terhadap hasil belajar fisika siswa kelas XI SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 14(2), 161–168. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i2.16752>
- Roziqin, R., & Sugianto, S. (2023). The effectiveness of problem-based learning model based on a scouting method on learning outcomes in physics subjects. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 12(3), 1–14. <https://doi.org/10.15294/upej.v13i1.72161>
- Sabrina, N. M. N., Jatmiko, B., & Nisa', K. (2026). Virtual vs real lab: A comparative study on the effectiveness of laboratory-based physics learning on students' critical thinking skills. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 15(1), 35–49. <https://doi.org/10.26740/jpps.v15n1.p35-49>
- Saputro, S. D., Stefany, E. M., Setyawan, A., Anwar, F. M., & Romadhon, S. (2023). Pelatihan praktikum laboratorium virtual fisika menggunakan aplikasi PhET Simulation terintegrasi RW-VLab bagi guru dan siswa. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 6(4), 742–751. <https://doi.org/10.31764/jces.v6i4.17692>
- Simbolon, M., Henukh, A., Reski, A., & Silubun, H. C. A. (2023). Pelatihan blended learning menggunakan virtual laboratory berbasis PhET Interactive Simulation di SMAS YPK Merauke. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(1), 599–603. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i1.13755>
- Tirta, G. A. R., & Indrayana, I. P. T. (2022). Improving students' activity and conceptual understanding by an implementation of physics interactive multimedia-assisted group investigation model. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 12(1), 142–153. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v12i1.46521>
- Trisnawaty, W., Ibrahim, M., & Wihono, B. S. (2017). Pengembangan instrumen asesmen yang

berpusat pada siswa dalam pembelajaran fisika. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.26740/jpps.v1n1.p1-5>

Yusra, A. Y., Zulhelmi, Irianti, M., & Syaflita, D. (2024). Analisis aspek kognitif dan non-kognitif melalui implementasi asesmen diagnostik pada materi pesawat sederhana di kelas VIII SMP Negeri 25 Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(2), 148–154. <https://doi.org/10.24114/jpf.v13i2.55237>