

**PENERAPAN MODEL PENGAJARAN LANGSUNG BERBANTUAN MEDIA
PRESENTASI PADA MATERI INDRA PENGLIHATAN DAN ALAT OPTIK
DI SMK BARAMULI AIRMADIDI**

Jeane Cornelda Rende

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Manado

[*jeanerende@unima.ac.id](mailto:jeanerende@unima.ac.id)

Received: November 12th, 2023

Revised: January 19th, 2024

Accepted: January 2nd, 2024

ABSTRACT

This study aims to determine the improvement of learning outcomes of eleventh grade students at SMK Baramuli Airmadidi through the application of direct instruction model assisted by presentation media on the sense of sight and optical instruments. This research is a type of class action research. The subjects in this study amounted to 20 people. Data collection techniques in this study used test techniques with research instruments in the form of written tests. Data analysis techniques were quantitative and qualitative descriptive. The results showed that the application of direct instruction model assisted by presentation media was proven to improve the learning outcomes of eleventh grade students at SMK Baramuli Airmadidi on the sense of sight and optical instruments. This can be seen from the increase in student learning outcomes starting from the pre-cycle with an average value of 42 with a percentage of 0% completeness categorized as very low, then increasing in cycle I with an average value of 68 with a percentage of 45% completeness categorized as low, and increasing again in cycle II with an average value of 79 with a percentage of 100% completeness categorized as very high. This research is useful to add insight for teachers in terms of using learning strategies and learning media, so as to improve the quality of learning in the classroom.

Keywords: *direct instruction; learning outcomes; physics*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa perubahan di hampir semua aspek kehidupan manusia dimana berbagai permasalahan dapat diselesaikan dengan upaya penguasaan dan peningkatan pengetahuan dan teknologi (Wola, 2023). Selain manfaat bagi kehidupan manusia, disisi lain perubahan tersebut juga telah membawa manusia kedalam era persaingan global yang semakin ketat (Yusuf et al., 2023). Agar dapat bertahan dalam persaingan global, perlu dilakukan pengembangan dan peningkatan kualitas sumber daya manusia.. Pendidikan memegang peranan penting dalam proses peningkatan

sumber daya manusia melalui pengembangan dan perbaikan kurikulum dan sistem evaluasi, perbaikan sarana pendidikan, pengembangan dan pengadaan materi ajar serta pelatihan bagi guru dan tenaga kependidikan (Qutni et al., 2021).

Sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian, dimana mahasiswa melakukan pembuktian dari suatu teori (Suoth et al., 2023). Pembelajaran sains melingkupi pengetahuan tentang kebenaran umum dari hukum–hukum alam. Sains mempelajari alam dan segala sesuatu yang terdapat di dalamnya serta berbagai fenomena yang terjadi di dalamnya (Masloman et al., 2023; Ruitan et al., 2023). Sains sangat penting untuk dipelajari karena erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Rungkat et al., 2023). Langkah-langkah pembelajaran sains adalah merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkannya (Sari et al., 2020). Sains dalam hal ini merujuk kepada sebuah sistem untuk mendapatkan pengetahuan yang dengan menggunakan pengamatan dan eksperimen untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi dialam (Yulvianto, 2011). Hal ini penting karena salah satu tujuan pendidikan adalah mengajarkan siswa bagaimana pengetahuan diperoleh dan diproses (Wola et al., 2023).

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang sangat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), karena itu disekolah pelajaran fisika diajarkan dengan tujuan untuk mempersiapkan siswa agar dapat mengembangkan konsep-konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari dengan melatih melakukan pengamatan, percobaan, diskusi dan mengambil kesimpulan (Rende & Tulandi, 2023; Sasmita & Hartoyo, 2020). Agar pengetahuan yang diperoleh siswa menjadi bermakna, diperlukan suatu metode atau strategi belajar yang melibatkan siswa aktif dalam belajar. Salah satu cara untuk meningkatkan mutu pendidikan dan mendorong keberhasilan siswa dalam mempelajari materi fisika adalah dengan memperbaiki proses pembelajaran. Proses perbaikan pembelajaran dapat berupa penggunaan metode atau model pengajaran pembelajaran yang disesuaikan dengan materi pelajaran dan kondisi siswa.

Sesuai dengan hasil refleksi di Kelas XI SMK Baramuli Aermadidi diperoleh bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah tidak memberi hasil yang memuaskan, terutama pada pokok bahasa alat panca indra dan optik. Hal ini karena guru dalam melaksanakan proses pembelajaran dikelas terlalu mendominasi. Dengan kata lain proses pembelajaran tersebut berpusat pada pendidik. Selain itu, dijumpai bahwa guru belum menggunakan media pembelajaran sehingga kurang memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan penyelesaian dari suatu masalah yang dipelajari. Keadaan ini menyebabkan siswa bersifat pasif dalam proses pembelajaran. Pada kegiatan belajar mengajar sering ditemui sejumlah siswa mengalami kesulitan dalam belajar.

Materi alat optik merupakan materi yang sebagian besar konsepnya adalah pemahaman (Suranti et al., 2016). Siswa dituntut untuk menguasai konsep-konsep fisis yang kemudian diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Jika terjadi kekurangan pemahaman konsep fisika, maka tujuan pembelajaran belum dapat tercapai secara optimal. Dalam materi alat optik ini banyak menggunakan konsep yang ada dalam kehidupan sehari-hari, misalnya konsep pemantulan cahaya oleh lensa, pembentukan bayangan oleh lensa, pembentukan bayangan oleh mata, serta penggunaan alat optik yang lain seperti kamera, lup, dan mikroskop (Ukhtinasari et al., 2017). Alat optik adalah alat-alat yang salah satu atau lebih komponennya menggunakan benda optik, misalnya cermin, lensa, atau prisma (Lee et al., 2021). Alat optik memanfaatkan prinsip pemantulan dan atau pembiasan cahaya (Dewi & Sunarti, 2018). Ada beberapa alat optik antara lain kamera, lup, mikroskop, teleskop, proyektor, dan episkop (Volpe, 2015). Kesamaan antara kamera dan mata adalah cara kerja lensa kamera dan lensa mata dalam membentuk bayangan dimana keduanya sama-sama memiliki sifat nyata, terbalik, dan diperkecil (Peres, 2020).

Pada kenyataannya masih ada siswa yang sulit memahami fisika sehingga fisika dianggap sebagai salah satu pelajaran yang menakutkan dan kurang menarik perhatian karena dalam pembelajarannya selalu menjumpai banyak rumus-rumus matematis (Rende & Tulandi, 2022). Kenyataan ini tidak bisa dipungkiri karena menyadari bahwa keadaan siswa dalam kelas tidak merata, dimana daya serap

siswa tidak sama dan tingkat kemampuan awal yang berbeda sehingga berpengaruh pada hasil belajar yang tidak memenuhi standar kriteria ketuntasan minimal (KKM). Disisi lain, minat belajar siswa dalam pelajaran fisika terbukti berpengaruh terhadap prestasi belajar mereka (Rivani et al., 2022). Guru bertugas untuk merancang kegiatan pembelajaran yakni dengan ketepatan dalam pemilihan metode, model, strategi pembelajaran serta media pembelajaran dan instrumen lain yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa (Winanda et al., 2020).

Model pengajaran langsung adalah paradigma yang berpusat pada guru yang memanfaatkan penjelasan dan pemodelan guru yang dikombinasikan dengan praktik dan umpan balik dari siswa untuk mengajarkan konsep dan keterampilan (Guzmán & Payá, 2020; Stockard et al., 2018). Pengajaran langsung dibangun berdasarkan asumsi bahwa semua siswa dapat belajar dengan instruksi yang dirancang dengan baik. Ketika seorang siswa tidak belajar, bukan berarti ada yang salah dengan siswa tersebut, melainkan ada yang salah dengan instruksinya. Dalam model ini, materi pelajaran umumnya disajikan secara berurutan dan terstruktur. Selain itu, kinerja siswa biasanya dipantau selama proses pengajaran. Model pengajaran langsung bekerja paling baik ketika guru ingin memastikan bahwa semua siswa telah menguasai materi pelajaran dan keterampilan penting yang dibutuhkan.

Media pembelajaran sangat penting bagi proses pembelajaran fisika karena pembelajaran yang menggunakan alat peraga dapat membantu siswa lebih mudah memahami konsep yang sedang dipelajari (Pangke et al., 2021). Hal ini penting karena memahami konsep yang benar menentukan keberhasilan belajar siswa (Suriani et al., 2023). Media pembelajaran diartikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun non-fisik yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi kepada siswa agar proses belajar lebih efektif dan efisien (Puspitarini & Hanif, 2019). Sampai saat ini masih banyak guru yang menggunakan media pembelajaran berupa slide presentasi saat mengajar di kelas, namun masih dalam tulisan serta gambar dan non animasi (Rudjubik et al., 2019). Penggunaan media pembelajaran

yang tepat dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang disampaikan oleh guru (Hendradi et al., 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan model pengajaran langsung dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika di sekolah (Jumiatun et al., 2016; Kamsinah et al., 2016; Multasyam et al., 2016; Orrahmah et al., 2016). Namun demikian belum ada yang melaporkan tentang penggunaan model pengajaran langsung yang dipadukan dengan media pembelajaran. Berdasarkan hal-hal yang telah diungkapkan diatas, peneliti merasa penting untuk melakukan penelitian terkait peningkatan hasil belajar siswa Kelas XI di di SMK Baramuli Airmadidi dengan menggunakan model pembelajaran tertentu yang dipadukan dengan media pembelajaran. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah penerapan model pengajaran langsung berbantuan media presentasi terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa Kelas XI di SMK Baramuli Airmadidi pada materi indra penglihatan dan alat optik? Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan bagi guru mengenai penggunaan strategi pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran, dalam hal ini model pengajaran langsung berbantuan media presentasi sehingga dapat meningkatkan mutu proses belajar di kelas.

METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan di SMK Baramuli Airmadidi pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020. Rancangan penelitian tindakan kelas mengacu pada model Kemmis & McTaggart (1988) yang terdiri dari empat komponen, yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi yang dapat dilihat pada Gambar 1. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI yang berjumlah 20 orang. Data penelitian merupakan hasil pengukuran variable penelitian yaitu hasil belajar siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes. Teknik tes menggunakan instrument tes tertulis yang valid dan reliabel untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa (Komara dkk., 2020).

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis secara kuantitatif dilakukan dengan cara melakukan perhitungan untuk

memperoleh nilai hasil belajar siswa. Analisis deskriptif kualitatif terdiri atas reduksi data, paparan data, dan penarikan kesimpulan. Analisis data mengenai hasil belajar dilakukan dengan cara menghitung nilai hasil tes dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil belajar} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Siswa yang memperoleh nilai <70 dinyatakan belum tuntas, sedangkan siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 dinyatakan telah tuntas belajar sesuai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang berlaku di sekolah. Untuk menghitung persentase ketuntasan hasil belajar siswa secara keseluruhan dihitung menggunakan rumus:

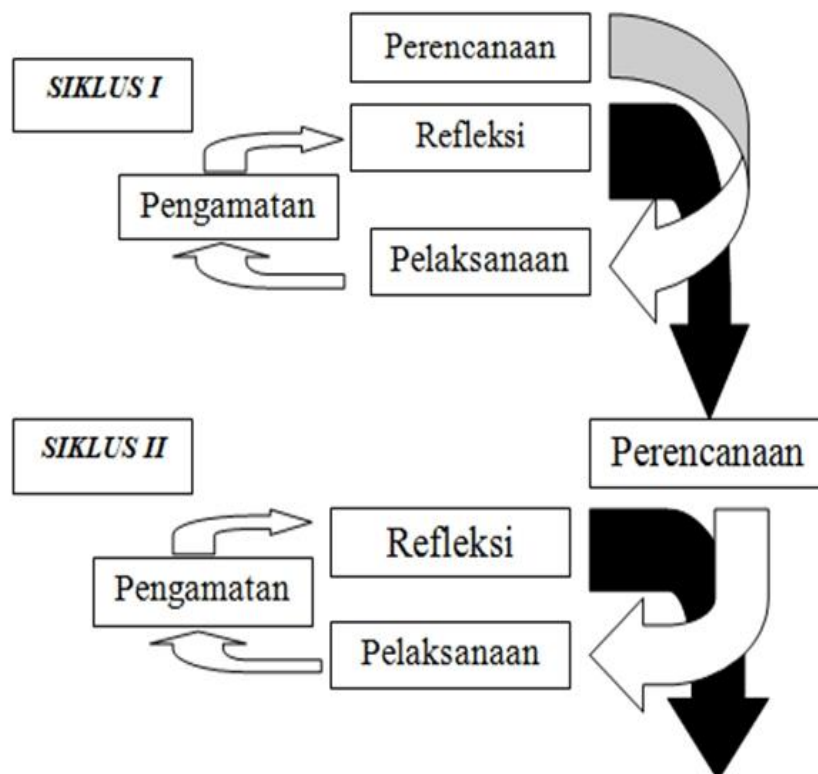
$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Ketuntasan belajar secara klasikal

f = Jumlah siswa yang belajar tuntas

n = Jumlah siswa keseluruhan



Gambar 1. Alur Desain Penelitian Tindakan Kelas

Pembelajaran dapat dikatakan berhasil apabila persentase ketuntasan belajar siswa secara klasikal diperoleh $\geq 70\%$. Hasil persentase yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kategori hasil belajar siswa seperti pada Tabel 1.

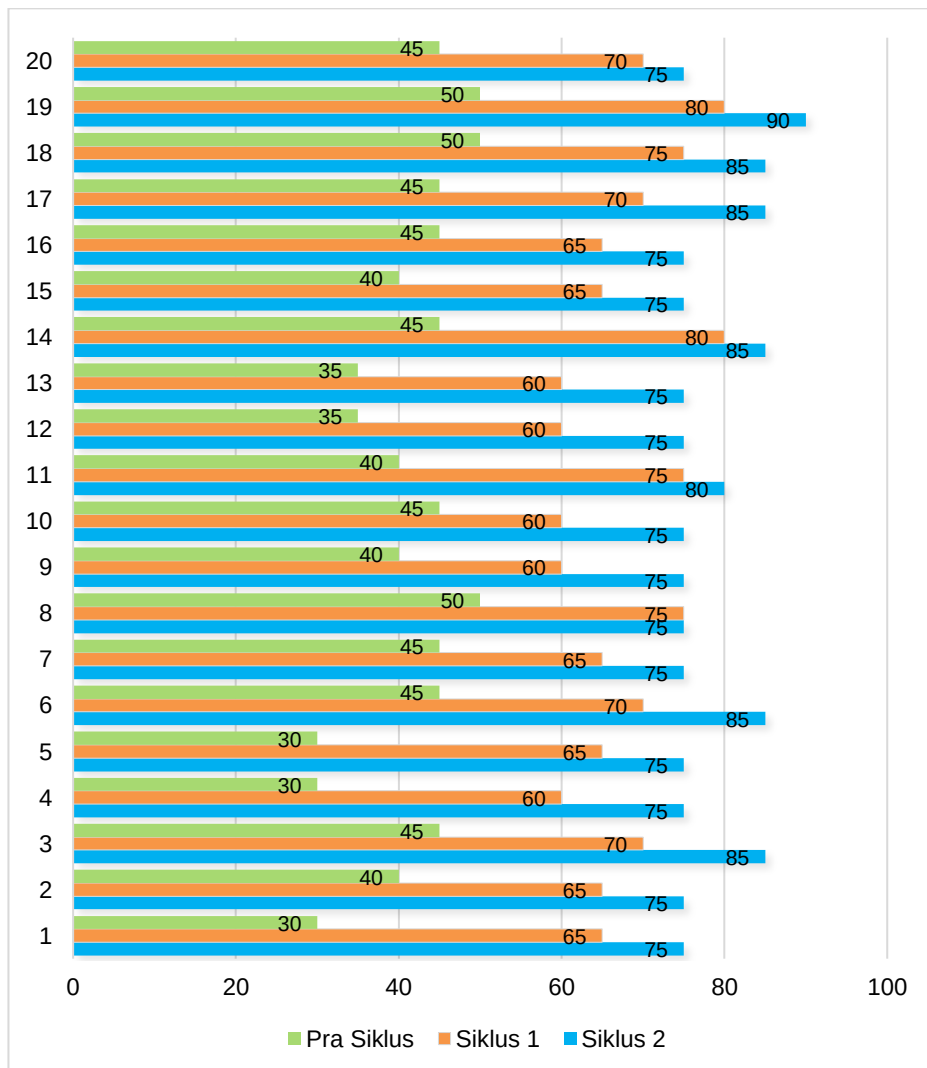
Tabel 1. Kategori Persentase Hasil Belajar Siswa

Rentang Persentase	Kategori
85 – 100	Sangat tinggi
75 – 84	Tinggi
60 – 74	Sedang
40 – 59	Rendah
0 – 39	Sangat rendah

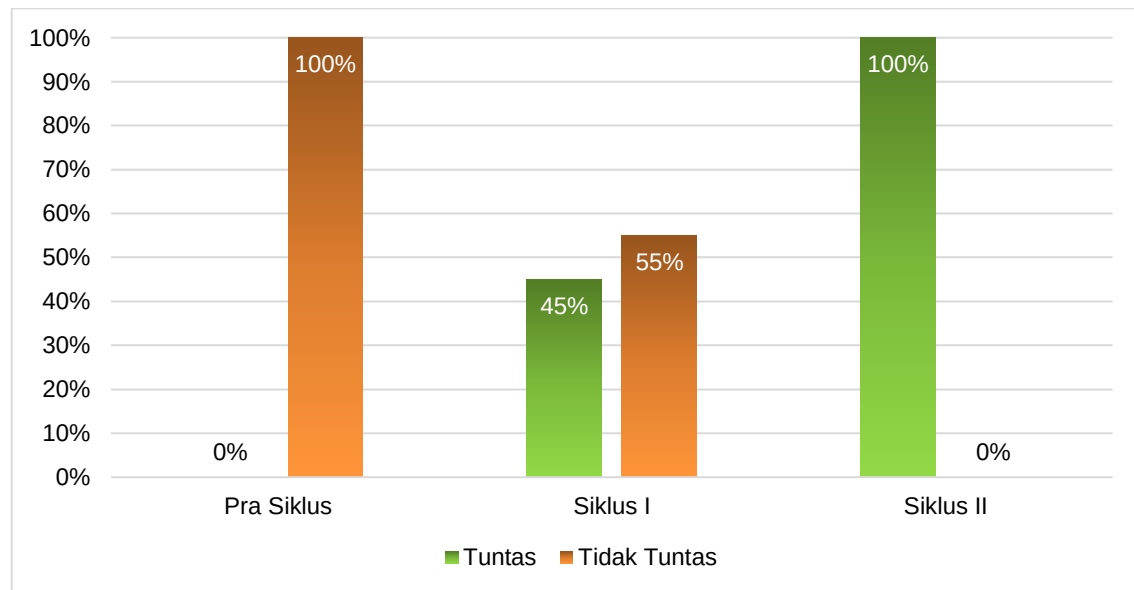
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Peneliti melakukan pengukuran hasil belajar sebelum penelitian tindakan kelas dimulai sebagai penilaian pra siklus berupa *pre-test*. Dalam hal ini, penilaian hasil belajar siswa dilakukan sebelum diberi perlakuan model pengajaran langsung berbantuan media presentasi di kelas. Data hasil belajar siswa pada pra siklus, siklus I, dan siklus II dapat dilihat pada Gambar 2 dan ketuntasan belajar siswa ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Data Hasil Belajar Siswa Pada Pra Siklus, Siklus I, dan Siklus II



Gambar 3. Data Ketuntasan Belajar Siswa

Pembahasan Penelitian

Pada pra siklus, hasil *pre-test* menunjukkan bahwa siswa belum banyak mendapat informasi tentang materi indra penglihatan dan alat optik. Hal ini terlihat dari hasil *pre-test* yang menunjukkan nilai rata-rata sebesar 42 dengan ketuntasan belajar 0% dan tidak tuntas 100%. Nilai tertinggi pra siklus adalah 50, sedangkan terendah 30. Hasil ini menandakan bahwa hasil belajar pada pra siklus masih rendah sehingga perlu adanya tindakan-tindakan perbaikan.

Pada pembelajaran siklus I, peneliti terlebih dahulu mempersiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan soal tes evaluasi. RPP bertujuan sebagai panduan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Soal tes evaluasi bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa berdasarkan hasil tes akhir siklus. Pelaksanaan penelitian tindakan kelas siklus I dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan. Pada siklus I dijelaskan tentang cacat mata, rabun jauh, rabun dekat, mata tua, astigmatisme, katarak dan glaukoma. Penyajian pelajaran yang disertai gambar-gambar dan diskusi membuat suasana kelas lebih hidup. Kondisi ini memungkinkan siswa dapat bebas memberikan pertanyaan dan suasana belajar menimbulkan suasana gembira. Suasana seperti ini ternyata dapat meningkatkan penguasaan konsep tentang cacat mata. Hasil belajar siswa pada siklus I memperoleh nilai rata-rata sebesar 68. Selain itu, hanya 45% atau 9 siswa yang

tuntas dari total 20 siswa, sedangkan 55% atau 11 siswa tidak tuntas. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa hasil belajar pada siklus I belum memenuhi syarat ketuntasan belajar klasikal, yaitu apabila minimal 70% dari total siswa mencapai nilai minimal 70. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada siklus I belum maksimal dan perlu untuk ditingkatkan.

Proses pembelajaran pada siklus II dilakukan sebagai perbaikan dari tindakan pada siklus I. Refleksi pada siklus I memberikan informasi bahwa hasil belajar siswa belum memenuhi syarat ketuntasan. Hal ini kemudian menjadi dasar dilaksanakannya siklus II. Peneliti membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan soal tes akhir. Pada tahap pelaksanaan penelitian tindakan kelas siklus II dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan. Pada akhir pembelajaran Siklus II, peneliti melakukan refleksi dan evaluasi. Pada siklus II masih dengan tindakan penerapan pembelajaran langsung berbantuan media presentasi pada materi alat-alat optik buatan. Alat-alat optik yang dijelaskan dibatasi pada kamera, lup dan mikroskop. Dengan memperhatikan refleksi pada siklus I, dimana perlu perbaikan pada gambar-gambar, ditambah contoh-contoh soal, dan mengefektifkan diskusi kelas, maka hal ini sangat membantu siswa menguasai materi pelajaran. Hasil belajar pada siklus II telah mencapai 100% ketuntasan dari total siswa yang ada dengan nilai rata-rata 79. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa hasil belajar pada siklus II telah memenuhi syarat ketuntasan belajar klasikal karena lebih dari 70% dari total siswa mencapai nilai minimal 70.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa mulai dari pra siklus, siklus I, dan terakhir siklus II. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pengajaran langsung berbantuan media presentasi pada materi indra penglihatan dan alat optik terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa Kelas XI di SMK Baramuli Airmadidi. Model pengajaran langsung merupakan salah satu model pembelajaran yang inovatif (Sumargo & Yuanita, 2014). Model pengajaran langsung merupakan model pembelajaran yang dimaksudkan untuk membantu siswa mempelajari keterampilan prosedural dasar dan secara bertahap memperoleh pengetahuan deklaratif. Materi yang dapat diajarkan dengan model pengajaran langsung memiliki ciri khas materi yang terstruktur (Sofiana, 2021).

Guru dituntut menganalisis struktur materi secara cermat sebelum menyajikannya kepada siswa. Selain itu, pembelajaran menggunakan media presentasi *power point* disertai contoh-contoh konkret sangat membantu siswa memahami materi indra penglihatan dan alat optik. Penggunaan media *power point* dapat menarik perhatian siswa sehingga memberikan kesempatan siswa untuk aktif dalam melakukan pembelajaran di kelas (Iranti dkk., 2023; Lely dkk., 2020; Ma`rifah & Sumadi, 2016). Proses pembelajaran yang menarik menjadikan siswa tidak cepat jenuh untuk belajar fisika, dan akibatnya hasil belajar akan meningkat.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa penerapan model pengajaran langsung berbantuan media presentasi terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa Kelas XI di SMK Baramuli Airmadidi pada materi indra penglihatan dan alat optik. Hal ini terlihat dari adanya peningkatan hasil belajar siswa mulai dari pra siklus dengan nilai rata-rata 42 dengan persentase ketuntasan 0% (kategori sangat rendah), selanjutnya meningkat pada siklus I dengan nilai rata-rata 68 dengan persentase ketuntasan 45% (kategori rendah), dan meningkat lagi pada siklus II dengan nilai rata-rata 79 dengan persentase ketuntasan 100% (kategori sangat tinggi). Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan bagi guru mengenai penggunaan strategi pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran, dalam hal ini model pengajaran langsung berbantuan media presentasi sehingga dapat meningkatkan mutu proses belajar di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, N. A. R., & Sunarti, T. (2018). Upaya meningkatkan kemampuan literasi sains dengan model pembelajaran guided inquiry pada SMA untuk materi alat optik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(3), 381–384. <https://doi.org/10.26740/ipf.v7n3.p%25p>
- Guzmán, J. F., & Payá, E. (2020). Direct Instruction vs. Cooperative Learning in Physical Education: Effects on Student Learning, Behaviors, and Subjective Experience. *Sustainability*, 12(12), 4893. <https://doi.org/10.3390/su12124893>
- Hendradi, P., Zulkifli, Z., Kholiq, A., & Nauli, S. B. (2022). Pelatihan dan

- Pemanfaatan Aplikasi Microsoft Power Point Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMK Yayasan Pendidikan Mulia Jakarta. *JURNAL SINERGI*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.59134/sinergi.v4i1.377>
- Iranti, A. D., Asih, S. R., Putra, Z. H., & Alim, J. A. (2023). Peningkatan Pengetahuan Tentang Garis Bilangan Melalui Permainan Loncat Garis. *Indonesian Journal of Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics Education*, 2(1), 25-33. <https://ijsteame.ejournal.unri.ac.id/index.php/ijsteame/article/view/12>
- Jumiatun, J., Samad, A., & Maruf, M. (2016). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Pemberian Tugas Terstruktur Disertai Umpan Balik pada Model Pembelajaran Langsung Peserta Didik Kelas VIIA SMP Negeri 1 Bontonompo Kabupaten Gowa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 185–196. <https://doi.org/10.26618/jpf.v4i2.309>
- Kamsinah, D. L., Jamal, M. A., & Misbah, M. (2016). Meningkatkan hasil belajar dan keterampilan prosedural siswa melalui model pengajaran langsung pada pembelajaran fisika di Kelas X 3 SMA Negeri 10 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 137–143. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i2.1270>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner* (Third). Deakin University Press.
- Komara, F. H. T., & Putra, Z. H., & Hermita, N. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Picture and Picture* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IVB SDN 136 Pekanbaru. *Tunjuk Ajar: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 3(2), 146-162. <http://dx.doi.org/10.31258/jta.v3i2.146-162>
- Lee, K.-T., Ji, C., Iizuka, H., & Banerjee, D. (2021). Optical cloaking and invisibility: From fiction toward a technological reality. *Journal of Applied Physics*, 129(23), 1–18. <https://doi.org/10.1063/5.0048846>
- Lely, M., Putra, Z. H., & Syahrilfuddin, S. (2020). Fifth Grade Students' Creative Thinking in Solving Open-Ended Mathematical Problems. *Journal of Teaching and Learning in Elementary Education*, 3(1), 58-68. <http://dx.doi.org/10.33578/jtlee.v3i1.7829>
- Ma`rifah, M., & Sumadi, S. (2016). Pengaruh Penerapan Media Power Point dalam

- Pembelajaran Fisika terhadap Prestasi Belajar Fisika Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(1), 96–103. <https://doi.org/10.30738/cjipf.v3i1.677>
- Masloman, F., Suriani, N. W., Rungkat, J. A., Komansilan, A., & Wola, B. R. (2023). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa dalam Pembelajaran Eksploratif Fenomena Lokal-Global Mengenai Perubahan Gelombang Air dan Kecepatan Angin di Danau Tondano. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(3), 717–728. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i3.1158>
- Multasyam, M., Yani, A., & Maruf, M. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Handayani Sungguminasa Kabupaten Gowa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(3), 298–308. <https://doi.org/10.26618/jpf.v4i3.328>
- Orrahmah, A., An'nur, S., & M., A. S. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Model Pengajaran Langsung dengan Metode Problem Solving Pada Pembelajaran Fisika di Kelas XII IPA 1 SMAN 10 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 127–136. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i2.1271>
- Pangke, R., Rende, J. C., & Komansilan, A. (2021). Pengembangan Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran Penerapan Konsep Hukum Pascal untuk Peserta Didik Kelas VIII di SMP Negeri 1 Sitimsel. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 75–82. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v2i2.110>
- Peres, M. (2020). Laboratory Imaging and Photography. In P. Pasquali (Ed.), *Photography in Clinical Medicine* (pp. 341–397). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24544-3_22
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.426a>
- Qutni, D., Kristiawan, M., & Fitriani, Y. (2021). Human Resource Management in Improving The Quality of Education. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(2), 354–366. <https://doi.org/10.51276/edu.v2i2.132>
- Rende, J., & Tulandi, D. A. (2022). Implementasi Pembelajaran Eksploratif tentang Konsep dan Proses Fisika pada Dinamika Fenomena Alam Danau Tondano.

- Charm Sains: *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 107–114.
<https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i2.200>
- Rende, J., & Tulandi, D. A. (2023). Pembelajaran Eksploratif Konsep dan Proses Fisika Pada Perubahan Suhu Air Laut dan Suhu Udara di Permukaan Air Laut. *SCIENING: Science Learning Journal*, 4(1), 24–30.
<https://doi.org/10.53682/slj.v4i1.6210>
- Rivani, P. A., Kurniawan, D. A., & Yohafrinal, Y. (2022). Pengaruh Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika Pada Siswa di SMAN 11 Kota Jambi. *Tunjuk Ajar: Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 5(1), 143–150.
<https://doi.org/10.31258/jta.v5i1.143-150>
- Rudjubik, D. Y., Pattiserlihun, A., & Kristiyanto, W. H. (2019). Profil Proses Berpikir Siswa dalam Mengolah Informasi Yang Ditayangkan Media Pembelajaran Fisika: Slide Presentasi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(2), 107–123.
<https://doi.org/10.19184/jpf.v8i2.15213>
- Ruitan, A. J. A., Suriani, N. W., Rondonuwu, A. T., Komansilan, A., Wola, B. R., Rogahang, M. K., & Mirontoneng, G. I. Z. (2023). Keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam pembelajaran eksploratif fenomena lokal dan global mengenai radiasi cahaya matahari dan suhu di Danau Tondano. *Journal on Teacher Education*, 4(4), 419–430. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i4.15247>
- Rungkat, J. A., Jeujan, A., Wola, B. R., & Warouw, Z. W. M. (2023). Development of STEM-based Science E-Module on the Human Excretory System Topic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 6548–6556.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4437>
- Sari, U., Duygu, E., Şen, Ö. F., & Kirindi, T. (2020). The Effects of STEM Education on Scientific Process Skills and STEM Awareness in Simulation Based Inquiry Learning Environment. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 387–405.
<https://doi.org/10.36681/tused.2020.34>
- Sasmita, P. R., & Hartoyo, Z. (2020). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran STEM Project Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(2), 136–148.
<https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.1081>
-

- Sofiana, K. A. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) dan Tidak Langsung terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Fisika. *PISCES : Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 7–15. <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces/article/view/295>
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., & Khoury, C. R. (2018). The effectiveness of direct instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research. *Review of Educational Research*, 88(4), 479–507. <https://doi.org/10.3102/0034654317751919>
- Sumargo, E., & Yuanita, L. (2014). Penerapan Media Laboratorium Virtual (Phet) Pada Materi Laju Reaksi Dengan Model Pengajaran Langsung (The Application of Virtual Laboratory Media (Phet) at Reaction Rate Subject Using Direct Instruction Model). *Unesa Journal of Chemical Education*, 3(1), 119–133. <https://doi.org/10.26740/ujced.v3n1.p%25p>
- Suoth, S., Silangen, P., & Rende, J. (2023). Pembelajaran Fisika Berbasis Praktikum Phyphox Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 26–30. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v4i1.230>
- Suranti, N. M. Y., Gunawan, G., & Sahidu, H. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik pada Materi Alat-alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 73–79. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i2.292>
- Suriani, N. W., Wola, B. R., Komansilan, R., Komansilan, A., & Susilawati, A. (2023). Do prospective science teachers experience misconceptions? identification using a digital biological macromolecules three-tier test (BM-3T). *Journal of Engineering Science and Technology (JESTEC)*, 18(6), 51–60. [https://jestec.taylors.edu.my/Special Issue ISCoE 2022_4/ISCoE 4_07.pdf](https://jestec.taylors.edu.my/Special%20Issue%20ISCoE%202022_4/ISCoE%204_07.pdf)
- Ukhtinasari, F., Mosik, M., & Sugiyanto, S. (2017). Pop-up Sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Alat-alat Optik untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 6(2), 1–6. <https://doi.org/10.15294/upej.v6i2.15643>
- Volpe, G. (2015). An Introduction to Practical Laboratory Optics, by J. F. James.

- Contemporary Physics*, 56(4), 493–495.
<https://doi.org/10.1080/00107514.2015.1074618>
- Winanda, W., Putra, Z. H., & Zufriady, Z. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif dengan Bantuan Media Tulang Napier Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas III SD IT Diniyah Pekanbaru. *Tunjuk Ajar: Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 3(2), 250–260.
<https://doi.org/10.31258/jta.v3i2.250-260>
- Wola, B. R. (2023). Literasi Digital Calon Guru Sekolah Dasar di STKIP Persada Evav Tual Pasca Pandemi COVID-19. *PEDAGOGIKA: Jurnal Pedagogik Dan Dinamika Pendidikan*, 11(2), 244–255.
<https://doi.org/10.30598/pedagogikavol11issue2page244-255>
- Wola, B. R., Rungkat, J. A., & Harindah, G. M. D. (2023). Science process skills of prospective science teachers' in practicum activity at the laboratory. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1), 50–61. <https://doi.org/10.21831/jipi.v9i1.52974>
- Yusuf, A., Marzuki, A., & Wibowo, A. S. (2023). Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Pendidikan. *Seroja: Jurnal Pendidikan*, 2(3), 386–396.
<https://doi.org/10.572349/seroja.v2i3.782>