



Analisis Penguasaan Konsep dan Kesulitan Belajar Materi Alat-Alat Optik pada Siswa Kelas XI MAN Tuban

Received
23 Juli 2020

Revised
26 Juli 2020

Accepted for Publication
29 Agustus 2020

Published
03 September 2020

Q Ainiyah, L Yuliati*, dan P Parno

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, Malang, 65145, Indonesia

*E-mail: lia.yuliati.fmipa@um.ac.id

Abstract

Mastery of concept is related to problem solving. Students with the low mastery of concepts will have much learning difficulties. The research used descriptive research with 184 participants. Research shows mastery of the physics concept of XI MAN Tuban students is still low. Difficulties identified include students' difficulties in experimenting with optical devices, difficulty in learning optical devices in the classroom or outside the classroom, difficulty in understanding the application of optical device materials in everyday life, the difficulties of students in making their ray diagrams on reflection and refraction of light, and students' difficulties in solving problems mathematically.

Keywords: mastery of concept, learning difficulties, optics.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Abstrak

Penguasaan konsep erat kaitannya dengan penyelesaian masalah. Permasalahan yang dihadapi siswa dengan penguasaan konsep yang akan memicu kesulitan belajar. Penelitian menggunakan desain penelitian deskriptif dengan subyek penelitian sebanyak lima kelas yang terdiri dari 184 siswa. Penelitian menunjukkan penguasaan konsep fisika siswa kelas XI MAN Tuban masih rendah. Kesulitan belajar yang diidentifikasi meliputi kesulitan siswa dalam melakukan percobaan alat-alat optik, kesulitan dalam mempelajari alat-alat optik di kelas maupun di luar kelas, kesulitan dalam memahami penerapan materi alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari, kesulitan siswa dalam membuat diagram jalannya sinar pada pemantulan dan pembiasan cahaya, dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal secara matematis.

Kata Kunci: penguasaan konsep, kesulitan belajar, alat-alat optik.

1. Pendahuluan

Penguasaan konsep merupakan faktor penting dalam proses pembelajaran. Penguasaan konsep menjadi sangat penting bagi siswa karena merupakan indikator bahwa siswa telah memahami sepenuhnya konsep yang telah diajarkan, bukan sekedar menghafal. Penguasaan konsep yang benar juga dapat digunakan siswa untuk memahami dan menyimpan konsep yang telah dipelajari dalam jangka waktu yang lama. Siswa yang memahami suatu masalah, maka mereka dapat menjelaskan, menafsirkan, menerapkan, dan memiliki pengetahuan dari pengetahuan konseptual [1]. Penguasaan konsep digunakan siswa dalam penyelesaian masalah tersebut [2].

Kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran yang dihadapi siswa beragam. Kebanyakan siswa mempunyai kesulitan yang besar pada saat memecahkan masalah fisika [3], [4]. Siswa juga kurang dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya. Siswa masih sering menggunakan hafalan dalam menyelesaikan soal-soal [5]–[7]. Siswa tampak mengalami kesulitan dalam menggunakan konsep tertentu untuk menyelesaikan suatu masalah yang sedikit berbeda (diubah), meskipun telah mampu menyelesaikan permasalahan dengan konsep yang sama sebelumnya [8]. Siswa terkadang sudah mampu untuk meniru dan mengaplikasikan persamaan yang sudah diberikan sebelumnya. Tetapi

mengalami kesulitan ketika dihadapkan dengan suatu bentuk alternatif pemecahan masalah lain [9]. Kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam memecahkan soal fisika pada materi optik.

Dalam cakupan materi optik, cahaya direpresentasikan sebagai sinar atau garis-garis lurus yang digambar mengikuti arah perambatan cahaya. Cakupan materi optik meliputi perambatan, pemantulan, dan pembiasan cahaya. Konsep-konsep dasar optik masih sulit dipahami bahkan oleh segala usia [10]–[12]. Pada jenjang sekolah menengah atas materi optik diajarkan pada kelas XI semester genap. Fokus topik pembelajaran pada penelitian ini yaitu tentang optik berdasarkan beberapa alasan sebagai berikut: (1) konsep-konsep dalam optik merupakan konsep yang berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari; (2) konsep-konsep dalam optik di pelajari di berbagai tingkat pendidikan yakni mulai dari pendidikan dasar sampai perguruan tinggi; (3) berbagai penelitian pendidikan menunjukkan bahwa siswa memiliki beragam konsepsi tentang optik geometri yang berbeda secara ilmiah.

Siswa kelas XI dipilih menjadi subjek penelitian karena beberapa pertimbangan, diantaranya karena kelas X masih dalam masa peralihan dari jenjang menengah pertama menjadi menengah ke atas. Siswa masih memerlukan adaptasi dengan jenjang baru. Masalah akan menjadi lebih kompleks karena MAN Tuban merupakan sekolah madrasah yang mata pelajarannya lebih banyak dibanding sekolah menengah umum. Terlebih lagi input masukan siswa yang berasal dari SMP umum menurut data sekolah kurang lebih 43%. Jadi kendala siswa dalam mengatur pola belajar baru dengan lima tambahan mata pelajaran pendidikan agama islam menjadi kesulitan terbesar siswa tidak hanya dalam mempelajari materi fisika tetapi mata pelajaran secara keseluruhan.

2. Metode

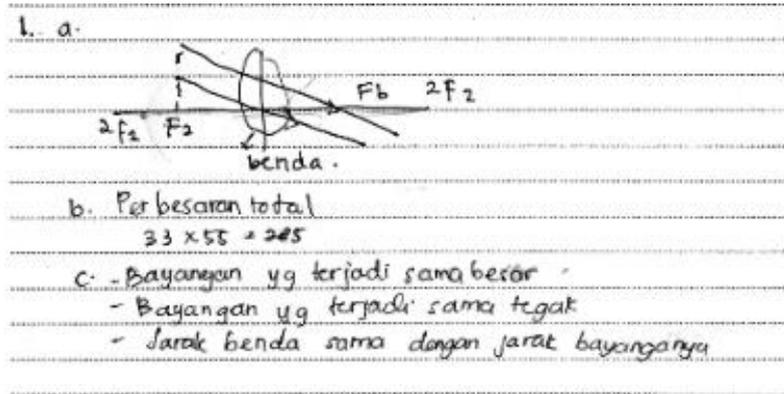
Penelitian noneksperimental dengan metode deskriptif dilakukan untuk memperoleh deskripsi serta analisis mendalam tentang bagaimana penguasaan konsep dan kesulitan belajar siswa kelas XI MAN Tuban pada materi alat-alat optik. Subjek penelitian ini adalah semua siswa MIA (Matematika dan IPA) kelas XI MAN Tuban yang terdiri dari lima kelas reguler dengan kemampuan yang rata-rata sama setiap kelasnya. Jumlah total siswa adalah 184 siswa. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah alat-alat optik.

Instrumen yang digunakan adalah instrumen penguasaan konsep siswa berupa soal pilihan ganda dan uraian dan instrumen untuk mengetahui kesulitan belajar siswa berupa angket kesulitan belajar siswa. Validitas uji instrumen pada soal pilihan ganda diuji dengan menggunakan korelasi skor butir dengan skor total *pearson correlation*. Nilai r tabel untuk sampel 60 dengan tingkat signifikansi 5% adalah 0,2144. Hasil uji validitas menunjukkan 17 dari 20 soal dinyatakan valid dengan mempunyai nilai korelasi masing-masing item $> 0,2144$ (0,05). Reliabilitas soal penguasaan konsep dapat diukur dengan menggunakan KR-20. Hasil uji reliabilitas soal pilihan ganda menunjukkan koefisien $0,708 > 0,7$ (0,05). Reliabilitas penyekoran pada soal uraian diuji dengan *cronbach's alpha*. Hasil uji reliabilitas menunjukkan koefisien *cronbach's alpha* ialah $0,709 > 0,7$ (0,05).

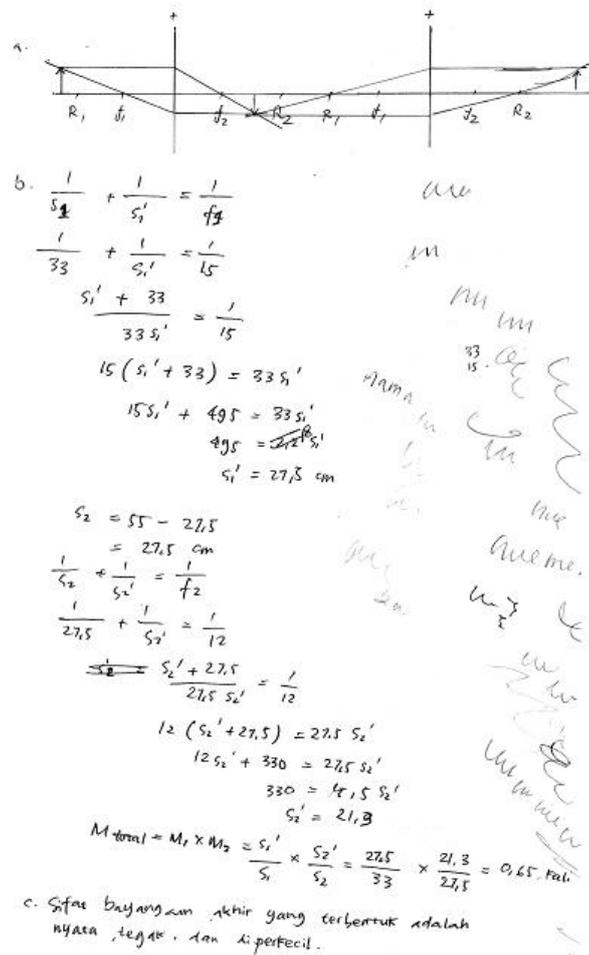
3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil penguasaan konsep pilihan ganda fisika kelas XI MAN Tuban

Kelas	n	Mean	Std. Deviasi	Min	Maks
XI MIA 1	36	71,90	10,15	53	88
XI MIA 2	39	51,43	7,11	29	71
XI MIA 3	37	66,14	9,45	47	82
XI MIA 4	35	44,54	6,11	29	53
XI MIA 5	37	63,13	7,02	47	76
Total	184	-	-	-	-



Gambar 1. Respon siswa A



Gambar 2. Respon siswa A

3.1. Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI MAN Tuban pada Materi Alat-alat Optik

Nilai penguasaan konsep fisika siswa diperoleh dari jumlah skor jawaban benar siswa. Jumlah butir soal penguasaan konsep fisika siswa sebanyak 17 butir soal pilihan ganda dengan skor maksimal 17 dan 3 butir soal uraian dengan skor maksimal 20. Deskripsi hasil nilai penguasaan konsep fisika soal pilihan ganda siswa kelas XI MAN Tuban pada skala maksimal 100 disajikan pada Tabel 1.

Setelah melakukan analisis secara kualitatif pada jawaban uraian soal pengetahuan konsep, maka dapat diperoleh dua perbandingan siswa yang mempunyai penguasaan konsep yang salah dan benar seperti tampak pada gambar 1 dan 2. Siswa A, dapat menyelesaikan masalah walaupun dengan jawaban yang salah dan menggunakan konsep yang salah. Selain itu mereka belum dapat mengaitkan

konsep-konsep yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Sedangkan siswa B, dapat menjawab benar dan lengkap meliputi semua yang ditanyakan (diagram sinar pembentukan bayangan, perbesaran total, dan sifat bayangan akhir) disertai langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan konsep pembiasan lensa cembung dengan lengkap dan benar.

Siswa A tampak kesulitan untuk mengkaitkan dan menggunakan konsep-konsep yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan. Sedangkan siswa B sudah dapat menggunakan dan mengkaitkan fakta dan konsep yang telah dimiliki dalam menyelesaikan permasalahan dengan memberikan respon jawaban melalui penerapan persamaan konsep yang benar yaitu konsep pembiasan lensa cembung. Dalam merencanakan penyelesaian masalah, tampak siswa B telah memilih konsep yang sesuai. Hal ini terlihat ketika siswa B dapat menggambarkan diagram sinar pembentukan bayangan pada lensa cembung dengan benar, menghitung perbesaran total dengan menggunakan persamaan yang sesuai dan menentukan sifat bayangan akhir sesuai dengan konsep pembentukan bayangan pada lensa cembung. Berbeda dengan siswa A yang salah dalam menggambar jalannya sinar-sinar istimewa pada cermin, menentukan letak bayangan pada cermin, dan menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin. Siswa A juga tidak menyebutkan konsep/persamaan yang benar yang digunakan untuk menghitung perbesaran total menggunakan konsep yang salah dalam menentukan sifat bayangan akhir lensa. Siswa tampak mengalami dalam kesulitan dalam menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur dalam memecahkan permasalahan fisika.

Siswa B sudah dapat menggunakan prosedur yang direncanakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Sedangkan siswa A tidak dapat menggunakan prosedur yang direncanakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Dengan demikian siswa B sudah dapat mengaplikasikan konsep untuk menyelesaikan permasalahan. Siswa B dapat menghitung perbesaran total dengan benar dan disertai langkah-langkah dan menggunakan konsep yang tepat dan benar. Sedangkan siswa A memberikan jawaban yang tidak jelas, bahkan tidak dapat menyebutkan konsep/persamaan yang benar yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Siswa tampak kesulitan dalam menyelesaikan soal secara matematis

Siswa B menggambarkan diagram sinar pembentukan bayangan pada lensa cembung dengan benar. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa B mampu menyajikan contoh dalam berbagai representasi. Berbeda dengan siswa A yang salah dalam menggambar jalannya sinar-sinar istimewa pada lensa cembung, menentukan letak bayangan pada lensa cembung, dan menentukan sifat-sifat bayangan pada lensa cembung. Siswa tampak mengalami kesulitan dalam membuat diagram jalannya sinar pada pembiasan cahaya pada lensa cembung.

3.2. *Kesulitan Belajar yang Dialami Siswa Kelas XI MAN Tuban pada Materi Alat-Alat Optik*

Berdasarkan hasil analisis triangulasi data melalui pemberian angket dapat diketahui kesulitan belajar peserta didik pada materi alat-alat optik.

Berdasarkan data pada Tabel 4.2, tampak bahwa 38,04% siswa atau 70 dari 184 siswa mengalami kesulitan dalam melakukan alat-alat percobaan. Kesulitan yang dihadapi siswa beragam mulai dari kesulitan dalam menyiapkan dan mengeset alat praktikum kesulitan dalam mengikuti langkah-langkah percobaan kesulitan dalam mengambil data percobaan kesulitan dalam menganalisis hasil percobaan kesulitan dalam membuat laporan kesulitan dalam mempresentasikan hasil percobaan.

Sedangkan 14,13% siswa atau 26 dari 184 siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari alat-alat optik di kelas maupun di luar kelas. Kesulitan yang dihadapi siswa dalam mempelajari alat-alat optik di kelas maupun di luar kelas meliputi kesulitan dalam mengikuti penjelasan Guru, kesulitan dalam mengerjakan latihan soal-soal materi alat-alat optik, dan kesulitan dalam menyelesaikan pekerjaan rumah yang diberikan oleh Guru tentang materi alat-alat optik dengan alasan soal-soal yang diberikan sulit. . Solusi yang dilakukan siswa ketika menghadapi kesulitan dalam mempelajari alat-alat optik di kelas maupun di luar kelas diantaranya meminta penjelasan tambahan dari Guru tentang materi alat-alat optik yang belum dipahami ketika di luar kelas dan berdiskusi dengan teman dalam mengerjakan latihan soal-soal materi alat-alat optik.

Tidak ada siswa mengalami kesulitan dalam memahami penerapan materi alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari. Hampir semua siswa mampu menyebutkan contoh penerapan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari walaupun jawaban siswa cukup seragam dan terbatas. 97,82% siswa atau 180 siswa memberikan contoh penerapan konsep alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari adalah mengamati pengendara lain dari kaca spion ketika mengendarai kendaraan bermotor.

Tabel 2. Persentase kesulitan belajar fisika kelas XI MAN Tuban

Ranah	Responden (%)
Kesulitan siswa dalam melakukan percobaan alat-alat optik	38,04
Kesulitan dalam mempelajari alat-alat optik di kelas maupun di luar kelas	14,13
Kesulitan dalam memahami penerapan materi alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari	0
Kesulitan siswa dalam membuat diagram jalannya sinar pada pemantulan dan pembiasan cahaya	77,17
Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal secara matematis	60,87

Sedangkan hanya 2,71% atau 5 siswa memberikan contoh penerapan konsep alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari lain yakni menggunakan lup untuk membakar kertas dan hanya 1 siswa memberikan contoh penerapan konsep alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari yang lain yakni berkaca di depan cermin.

Tabel 2 juga menunjukkan 77,17% siswa atau 142 dari 184 siswa mengalami kesulitan siswa dalam membuat diagram jalannya sinar pada pemantulan dan pembiasan cahaya. Kesulitan yang dihadapi siswa beragam mulai dari kesulitan dalam menentukan titik fokus cermin dan lensa, kesulitan dalam menggambar jalannya sinar-sinar istimewa pada cermin dan lensa, kesulitan dalam menentukan letak bayangan pada cermin dan lensa, kesulitan dalam menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin dan lensa. Sedangkan 60,87% siswa atau 112 dari 184 siswa mengalami kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal secara matematis. Kesulitan yang dihadapi meliputi terlalu banyak persamaan yang harus dipahami dan diingat dan kesulitan dalam mengerjakan secara matematis, khususnya dalam hitungan bilangan pecahan.

Kemampuan berpikir siswa kelas XI MIA MAN Tuban masih rendah. Berdasarkan revisi taksonomi, yang termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat rendah yaitu mengingat, memahami, dan menerapkan. Sedangkan yang termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta [13]. Namun, seharusnya penguasaan konsep bukan hanya sekedar memahami, tetapi juga dapat menerapkan konsep yang diberikan dalam memecahkan suatu permasalahan, bahkan untuk memahami konsep yang baru [14]. Penguasaan konsep oleh siswa tidak hanya pada mengenal sebuah konsep tetapi siswa dapat menghubungkan antara satu konsep dengan konsep lainnya dalam berbagai situasi [15].

Penguasaan konsep menjadi faktor penting bagi siswa karena merupakan indikator bahwa siswa telah memahami sepenuhnya konsep yang telah diajarkan. Penguasaan konsep dapat digunakan siswa untuk meningkatkan kemahiran intelektualnya [16]. Sehingga, penguasaan konsep dapat digunakan sebagai landasan dalam membantu siswa menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep-konsep yang dimiliki dan menghadapi kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran [17]. Siswa yang mempunyai penguasaan konsep yang rendah akan berdampak pada rendahnya kemampuan pemecahan masalah [18]. Sehingga siswa mengalami kesulitan ketika mentransfer pengetahuan yang diperoleh dari permasalahan yang telah ada sebelumnya [19].

4. Kesimpulan dan Saran

Penguasaan konsep fisika siswa kelas XI MAN Tuban masih rendah dan memicu berbagai kesulitan. Kesulitan belajar yang diidentifikasi meliputi kesulitan siswa dalam melakukan percobaan alat-alat optik, kesulitan dalam mempelajari alat-alat optik di kelas maupun di luar kelas, kesulitan dalam memahami penerapan materi alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari, kesulitan siswa dalam membuat diagram jalannya sinar pada pemantulan dan pembiasan cahaya, dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal secara matematis.

Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar penjelasan tentang penguasaan konsep dan kesulitan belajar siswa pada materi alat-alat optik dan dijadikan pedoman untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa dan mengembangkan metode pembelajaran yang digunakan di kelas untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi lain. Penelitian ini dapat digunakan bagi peneliti lain sebagai bahan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan mengidentifikasi kesulitan belajar siswa dan mengukur penguasaan konsep siswa pada materi fisika lainnya.

Daftar Rujukan

- [1] R. M. Gillies, A. F. Ashman, and J. Terwel, "The Teacher's Role in Implementing Cooperative Learning in The Classroom: An Introduction," *Teach. role Implement. Coop. Learn. Classr.*, p. 1, 2007.
- [2] E. H. Nikmah, A. Fatchan, and Y. A. Wirahayu, "Model Pembelajaran Student Teams Achievement Divisions (STAD), Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa," *J. Pendidik. Geogr.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–17, 2016.
- [3] G. R. Luera, R. H. Moyer, and S. A. Everett, "What Type and Level of Science Content Knowledge of Elementary Education Students Affect Their Ability to Construct An Inquiry-Based Science Lesson?," *J. Elem. Sci. Educ.*, vol. 17, no. 1, pp. 12–25, 2005.
- [4] C. Mims, "Authentic Learning: A Practical Introduction & Guide for Implementation," *Meridian A Middle Sch. Comput. Technol. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–3, 2003.
- [5] J. Wilhelm, B. Thacker, and R. Wilhelm, "Creating Constructivist Physics for Introductory University Classes," *Electron. J. Res. Sci. Math. Educ.*, 2007.
- [6] A. M. L. Cavallo, "Meaningful Learning, Reasoning Ability, And Students' Understanding and Problem Solving of Topics In Genetics," *J. Res. Sci. Teach. Off. J. Natl. Assoc. Res. Sci. Teach.*, vol. 33, no. 6, pp. 625–656, 1996.
- [7] K. Fox, "Authentic Alternatives to Practical Work," *Sch. Sci. Rev.*, vol. 88, no. 322, pp. 45–51, 2006.
- [8] N. M. D. Putra and H. Susanto, "Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa," *UPEJ Unnes Phys. Educ. J.*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [9] K. L. McNeill and J. Krajcik, "Scientific Explanations: Characterizing and Evaluating The Effects of Teachers' Instructional Practices on Student Learning," *J. Res. Sci. Teach. Off. J. Natl. Assoc. Res. Sci. Teach.*, vol. 45, no. 1, pp. 53–78, 2008.
- [10] R. Duit and D. F. Treagust, "Conceptual Change: A Powerful Framework for Improving Science Teaching And Learning," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 25, no. 6, pp. 671–688, 2003.
- [11] R. Leinonen, M. A. Asikainen, and P. E. Hirvonen, "Overcoming Students' Misconceptions Concerning Thermal Physics with The Aid Of Hints and Peer Interaction During A Lecture Course," *Phys. Rev. Spec. Top. Educ. Res.*, vol. 9, no. 2, p. 20112, 2013.
- [12] R. Mohan, *Innovative science teaching*. PHI Learning Pvt. Ltd., 2019.
- [13] L. W. Anderson and B. S. Bloom, *A Taxonomy For Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, 2001.
- [14] A. E. Woolfolk and L. McCune-Nicolich, "Educational Psychology for Teachers.(terjemahan M. Khairul Anam)," *Jakarta Inisiasi Press. 2004. Hal*, pp. 214–216, 2004.
- [15] M. Rizal, "Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA siswa SMP," *J. Pendidik. Sains*, vol. 2, no. 3, pp. 159–165, 2014.
- [16] W. Ws, *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia, 1983.
- [17] C. Winch, "Innatism, Concept Formation, Concept Mastery and Formal Education," *J. Philos. Educ.*, vol. 49, no. 4, pp. 539–556, 2015.
- [18] K. Suma, "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Peningkatan Penguasaan Konten dan Penalaran Ilmiah Calon Guru Fisika," *J. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 43, no. 6, pp. 47–55, 2010.
- [19] S. Yeo and M. Zadnik, "Introductory Thermal Concept Evaluation: Assessing Students' Understanding," *Phys. Teach.*, vol. 39, no. 8, pp. 496–504, 2001.