

ANALISIS KESULITAN KONSEP FLUIDA STATIS SISWA KELAS XI MIA 2 SMA NEGERI 2 SIGI

Analysis of the Difficulty of the Static Fluid Concept of Students of Class XII MIA 2 SMA Negeri 2 Sigi

I Putu Roni Kuntara, Jusman Mansyur

Pendidikan fisika, Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan, Universitas Tadulako, palu, Indonesia
Email : tu.roni79@gmail.com

Kata Kunci

Analisis Kesulitan,
Kesulitan Konsep,
Fluida Statis

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam konsep fisika pada topik fluida statis. Subjek penelitian ini terdiri dari 20 siswa dan dipilih 8 responden secara acak. Data kesulitan siswa diperoleh melalui pemberian tes diagnostik dan dikonfirmasi melalui kegiatan wawancara kepada responden penelitian. Tes diagnostik terdiri dari enam soal dengan materi fluida statis. Data penelitian dianalisis melalui pendekatan deskriptif-kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan kesulitan yang dialami siswa pada topik fluida statis adalah kesulitan pemahaman fakta, kesulitan pemahaman konsep dan kesulitan matematis. Kesulitan-kesulitan ini timbul karena kurang telitinya siswa dalam membaca soal, pemahaman yang keliru tentang konsep fluida statis, rendahnya kemampuan siswa dalam konversi satuan, serta siswa tidak membaca kembali hasil pekerjaan sebelum mengumpulkan.

Keywords

Difficulty Analysis,
Concept Difficulties,
Static Fluid

Abstract

This study aims to describe the difficulties experienced by students in the concept of physics on the topic of static fluids. The subjects of this study consisted of 20 students and 8 respondents were randomly selected. Data on students' difficulties were obtained through administering diagnostic tests and confirmed through interviews with research respondents. The diagnostic test consists of six questions with static fluid material. Research data were analyzed through a descriptive-qualitative approach. The results showed that the difficulties experienced by students on the topic of static fluid were difficulties in understanding facts, difficulties in understanding concepts and mathematical difficulties. These difficulties arise due to students' inaccuracy in reading the questions, a wrong understanding of the concept of static fluid, the low ability of students in unit conversions, and students not re-reading their work before submitting it.

©2022 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 20 Oktober 2022; Accepted 24 November 2022; Available Online 31 December 2022

*Corresponding Author : tu.roni79@gmail.com

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu dasar yang memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat dan teori serta metodologi keilmuan (Mundilarto, 2010)[1]. Melalui pembelajaran fisika siswa memperoleh pengetahuan konseptual dan prosedural yang relevan dengan kegiatan sehari-hari mereka (Akinwuni, 2015)[2].

Dalam pembelajaran fisika kemampuan siswa dalam penguasaan konsep-konsep materi menunjukkan siswa memahami materi-materi fisika dengan baik. Indrawan dan Yaniawati (2014)[3] menjelaskan bahwa konsep merupakan sebuah ide hasil dari abstrak berpikir suatu keadaan atau fakta yang menjadi kajian sebuah ilmu. Penelitian Suarez, dkk. (2017) [4] menunjukkan dalam pembelajaran fisika masih banyak siswa yang mengalami

kesulitan konseptual. Kebiasaan belajar siswa merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi kesulitan siswa dalam menguasai konsep fisika (Azizah, dkk. 2015) [5]

Seperti yang diungkapkan Sutarja, dkk. (2016) [6] merujuk dari pandangan konstruktivisme, ketika masuk kelas pada umumnya siswa telah membangun dan mengembangkan pemahaman awal tentang topik yang dibahas di kelas. Pemahaman tersebut terbangun dari pengalaman yang telah dilalui siswa dalam kehidupan sehari-hari. Namun beberapa siswa terkadang memiliki pemahaman yang berbeda dan tidak sesuai yang biasa disebut miskonsepsi, *alternative conception*, dan *naïve conception* (Docktor dan Mestre, 2014) [7].

Penelitian tentang kesulitan konsep siswa telah dilakukan oleh Suarez, dkk. (2017) [4] pada topik hidrodinamis, kesulitan siswa ditemukan pada asumsi-asumsi yang salah

tentang hukum hidrodinamis. Selain itu juga, siswa mengabaikan prinsip konservasi massa dan tidak mengenali gaya mana yang bekerja pada elemen fluida yang mengalir melalui pipa vertikal. Kesulitan siswa juga muncul pada asumsi bahwa tekanan pada ujung pipa vertikal dengan fluida adalah sama, hal ini menyiratkan bahwa siswa tidak memahami peran tekanan dan gaya yang diberikan pada elemen fluida.

Penelitian terkait kesulitan konsep siswa juga dilakukan oleh Yadaeni, dkk. (2016) [8] penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada hukum Arcimedes kesulitan siswa adalah masih terpengaruh dengan volume air dan bentuk bejana dalam menentukan tekanan hidrostatis, sedangkan pada hukum Pascal siswa terpengaruh oleh bentuk cabang piston yang mengarah kesamping bawah, siswa memiliki pandangan ketika cabang piston yang paling besar diberikan gaya F maka tekanan yang paing besar terjadi pada cabang piston yang mengarah kesamping bawah dengan anggapan dipengaruhi oleh gaya tarik bumi.

Penelitian lain yang senada juga dilakukan oleh Ringgo, dkk. (2019) [9] yang menjaskan pada bahasan tekanan hidrostatis siswa kesulitan menjelaskan pengaruh massa jenis fluida yang berbeda terhadap tekanan yang dialami seorang ketika berenang, sedangkan pada hukum pascal kesulitan siswa adalah masih beranggapan bahwa tenakan hidrostatis tidak sama pada setiap rongga bejana tertutup yang memiliki luas penampang yang berbeda-beda. Siswa juga beranggapan bahwa gaya yang harus diberikan pada rongga kecil harus lebih besar harus lebih besar dari pada rongga rongga besar untuk mengangkat beban.

Beberapa penelitian sebelumnya tersebut menunjukkan fakta bahwa kesulitan konsep siswa masih sering terjadi. Maka dari itu penting untuk dilakukannya kajian atau analisis tentang kesulitan konsep siswa pada topik fluida statis. Berbeda dengan penelitian sebelumnya penelitian ini berfokus pada pengelompokan kesulitan siswa yang didasarkan pada kesalahan siswa dalam mengerjakan soal fluida statis. Pengelompokan kesulitan tersebut terbagi atas tiga jenis kesulitan yaitu kesulitan pemahaman fakta, kesulitan pemahaman konsep dan kesulitan matematis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang datanya berupa fakta-fakta yang ada. Penelitian ini mendeskripsikan kesulitan-kesulitan yang

dialami siswa pada konsep fluida statis menggunakan tes diagnostik kesulitan konsep siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Sigi pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2020/2021. Siswa yang diberi tes yaitu siswa yang telah mengikuti mata pelajaran fisika tentang fluida statis

Penelitian ini memerlukan waktu 1 bulan persiapan dan pelaksanaan selama 2 minggu pada bulan Desember tahun 2020. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi XII MIA 2 Tahun ajaran 2020/2021 yang telah mengikuti materi fluida statis. Penentuan responden penelitian ini dipengaruhi oleh sulitnya peneliti berinteraksi dengan siswa karena penelitian dilakukan dimasa pandemi dengan mengikuti protokol kesehatan yang ketat, sehingga dalam penentuan responden peneliti memilih secara acak siswa yang bersedia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam konsep fisika pada topik fluida statis. Untuk dapat mengetahui kesulitan-kesulitan konsep siswa pada topik fluida statis dilakukan dari analisis jawaban siswa. Siswa diberikan soal tes diagnosis sebanyak 6 nomor yang berisi dengan materi fluida statis.

Dari hasil tes diagnostik yang diberikan ditemukan berebarapa kesulitan yang dialami oleh siswa yang ditunjukan oleh kesalahan responden dalam menjawab soal. Kesulitan-kesulitan tersebut ialah kesulitan pemahaman fakta, kesulitan pemahaman konsep dan kesulitan matematis.

Tabel 1. Rangkuman kesulitan siswa

Indikasi Kesulitan	Kesalahan	Nomor soal/Responden					
		1	2	3	4	5	6
Kesulitan Pemahaman Fakta	Siswa salah atau tidak menuliskan yang diketahui dan ditanyakan	R-01 dan R-06	R-05, R-07 dan R-08	R-03 dan R-06			R-02, R-04, R-05, R-06, R-07 dan R-08
	Siswa salah dalam menuliskan satuan atau simbol	R-05	R-04		R-04, R-05, R-06, R-07 dan R-08		
Kesulitan Pemahaman Konsep	Siswa salah atau tidak menuliskan rumus	R-02, R-03, R-04, R-05 dan R-07				R-02, R-03, R-04, R-05 dan R-07	R-02, R-04, R-05, R-06 dan R-07
	Siswa dalam menggunakan data tidak sesuai dengan kondisi	R-01 dan R-06		R-01		R-01, R-02, R-03, R-04, R-05, R-06, R-07 dan	R-01, R-03 dan R-05

R-08				
	Siswa salah dalam menjelaskan konsep tekanan hidrostatik pada bejana berhubungan			R-02, R-03, R-04, R-05, R-06, R-07 dan R-08
Kesulitan Matematis	Siswa salah pada proses atau operasi perhitungan	R-07		R-03 dan R-06 R-04 dan R-05
	Siswa salah mengkonversikan satuan	R-03	R-06	R-02, R-04, R-05 dan R-07

Kesulitan pemahaman fakta adalah kesulitan siswa dalam menerjemahkan fakta-fakta pada soal menjadi data agar siap dilakukan tahap penyelesaian soal. Kesulitan ini ditunjukkan oleh kesalahan siswa dalam menuliskan simbol dan satuan serta salah dalam menerjemahkan yang diketahui dan ditanyakan oleh soal. Kesalahan menerjemahkan soal mengakibatkan dalam menjawab soal siswa tidak mengetahui tujuan apa yang ingin dicapai. Siswa menuliskan yang diketahui tidak sesuai dengan soal seperti salah menuliskan satuan dari besaran yang diketahui, menuliskan lambang atau simbol tidak sesuai dengan soal, tidak lengkap menuliskan variabel yang diketahui dan sama sekali tidak menuliskan kembali yang diketahui oleh soal. Kemudian responden juga salah dalam menuliskan yang ditanyakan oleh soal seperti menuliskan kembali yang diketahui pada tahap yang ditanyakan serta sama sekali tidak menuliskan yang ditanyakan oleh soal.

Seperti pada soal untuk konteks menghitung tekanan hidrostatik responden R-01 menuliskan satuan pada besaran yang diketahui tidak sesuai dengan soal dan responden R-06 tidak menuliskan yang ditanyakan oleh soal. Untuk konteks soal menghitung selisih kedalaman penyelam responden R-04 tidak menuliskan satuan pada hasil perhitungan dan tiga responden yaitu R-05, R-07 dan R-08 menuliskan data tidak sesuai dengan soal. Selanjutnya pada soal menghitung massa jenis fluida responden R-03 tidak menuliskan kembali data pada soal, responden R-06 tidak menuliskan yang ditanyakan oleh soal serta salah dalam penentuan satuan pada hasil perhitungan. Kesalahan dalam penentuan satuan juga dilakukan oleh responden R-08. Selanjutnya pada soal untuk konteks hukum Archimedes responden R-02, R-04, R-05, R-06, R-07 dan R-08 menuliskan data yang diketahui tidak sesuai dengan soal.

Penyebab terjadinya kesulitan pemahaman fakta pada siswa adalah siswa

tidak menghafal simbol fisika dari besaran data yang disebutkan oleh soal, kurang teliti dalam membaca soal dan tidak memeriksa kembali hasil pekerjaan sebelum mengumpulkan sehingga siswa sering kali salah atau bahkan tidak menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Juliartini, dkk. (2020) [10] yang menyebutkan penyebab kesulitan pemahaman fakta pada siswa terjadi karena kurang teliti dalam menjawab soal sehingga siswa salah atau bahkan tidak menuliskan kembali data pada soal. Penelitian serupa juga dilakukan Suroso (2016) [11] yang menyatakan penyebab terjadinya kesulitan pemahaman fakta adalah siswa lupa atau tidak memahami simbol fisika dari data yang disebutkan pada soal dan kurang teliti dalam membaca soal sehingga salah mengartikan maksud soal.

Kesulitan pemahaman konsep sangat erat kaitannya dengan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep suatu materi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh siswa. Kesalahan yang dilakukan siswa pada aspek kesulitan ini adalah kesalahan siswa dalam menentukan persamaan atau rumus, salah dalam menjelaskan konsep tekanan hidrostatik pada bejana berhubungan serta menggunakan data tidak sesuai dengan prasyarat dan kondisi yang berlaku. Siswa beranggapan pada bejana berhubungan bentuk dan volume bejana mempengaruhi tekanan hidrostatik hal ini tidak sesuai dengan prinsip bejana berhubungan dimana pada bejana berhubungan yang diisi dengan fluida yang sejenis maka tekanan hidrostatik yang sejajar dengan bidang datar adalah sama. Ditemukan juga siswa menggunakan data tidak sesuai dengan prasyarat yang berlaku dalam melakukan langkah-langkah penyelesaian, seperti mensubstitusikan nilai yang salah pada rumus dan menggunakan besaran data yang memiliki satuan yang tidak setara untuk melakukan proses perhitungan. Selain itu beberapa siswa mengerjakan soal dengan menggunakan persamaan atau rumus yang didapatkan hanya mengalikan besaran-besaran yang diketahui tanpa menganalisis maksud dan perintah soal untuk menentukan persamaan dan langkah-langkah penyelesaian. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fitri, dkk. (2020) [12] menyatakan siswa cenderung menggunakan persamaan tanpa mengetahui makna fisis dari persamaan yang dipakai.

Kesalahan-kesalahan yang menunjukkan siswa mengalami kesulitan pemahaman konsep yaitu: a) menggunakan persamaan yang tidak sesuai dengan kaidah yang berlaku, kesalahan ini dilakukan oleh responden R-02, R-03, R-04,

R-05, R-06 dan R-07. b) menggunakan data tidak sesuai dengan kondisi, seperti melakukan perhitungan tanpa menyetarakan satuan dan salah dalam mensubstitusikan data pada persamaan, kesalahan ini dilakukan oleh responden R-01, R-02, R-03, R-04, R-05, R-06, R-07 dan R-08. c) salah dalam menjelaskan konsep tekanan hidrostatik pada bejana berhubungan, kesalahan ini dilakukan oleh responden R-02, R-03, R-04, R-05, R-06, R-07 dan R-08.

Faktor yang menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan pemahaman konsep dalam penelitian ini ialah siswa tidak menguasai materi, memiliki pemahaman yang salah atau miskonsepsi, tidak paham menggunakan persamaan atau rumus serta menggunakan persamaan yang didapatkan hanya dengan mengalikan besaran yang diketahui. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Charli (2017) [13] yang menyatakan faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan pemahaman konsep adalah siswa tidak paham dengan materi soal serta tidak paham menggunakan rumus. Penelitian lain juga dilakukan Ashadarini, dkk. (2017) [14] yang menyatakan penyebab kesulitan konsep siswa adalah pandangan miskonsepsi yaitu pandangan yang berpendapat bahwa siswa memperoleh pengetahuan tentang dunia (baik melalui pendidikan formal ataupun informal), mereka sering kali membangun teori yang salah tentang bagaimana dunia fisik bekerja dan sering kali teori-teori tersebut mengandung miskonsepsi yang bertentangan.

Kesulitan matematis adalah kesulitan yang dialami siswa dalam proses perhitungan. Kesulitan-kesulitan yang dimaksud ialah seperti melakukan penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Aspek yang menjadi indikator siswa mengalami kesulitan matematis pada penelitian ini ialah salah dalam menggunakan operasi hitung dan salah dalam mengkonversikan satuan pada besaran data. Seperti pada responden R-06 dalam menyelesaikan soal menghitung selisih kedalaman penyelam pada hasil perhitungan responden mengkonversi $0,07 \text{ m} = 700 \text{ cm}$ dan $0,08 \text{ m} = 800 \text{ cm}$. Kesalahan dalam mengkonversikan satuan juga dilakukan oleh responden R-02, R-03, R-04, R-05, dan R-07. Kesalahan lain yang ditemukan yaitu dalam proses perhitungan dan menggunakan operasi hitung seperti pada responden R-03 dalam menyelesaikan soal untuk konteks hukum Pascal responden responden menghitung $1^2 = 2$. Kesalahan dalam proses perhitungan dan menggunakan operasi hitung juga dilakukan

oleh responden R-03, R-04, R-05 R-06 dan R-07.

Penyebab terjadinya kesulitan matematis pada siswa adalah kurangnya ketelitian dalam mengerjakan soal, tidak membaca kembali jawaban yang telah selesai dikerjakan untuk memastikan penggunaan operasi hitung sudah sesuai kaidah matematis dan rendahnya pengetahuan matematika siswa tentang konversi satuan. Hasil yang diperoleh mengkonfirmasi penelitian yang dilakukan Al-Amin, dkk. (2017) [15] menyatakan bahwa penyebab siswa mengalami kesulitan matematis adalah siswa tidak teliti dalam melakukan perhitungan serta kemampuan berhitung siswa rendah sehingga dalam mengerjakan soal hitungan siswa mengalami kesulitan. Penelitian senada juga dilakukan Marchelia, dkk. (2019) [16] yang menjelaskan bahwa faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan matematis adalah ketidakteelitian siswa dalam melakukan penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data pada hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat tiga jenis kesulitan yang dialami siswa pada topik fluida statis yaitu:

- 1) kesulitan pemahaman fakta, kesulitan ini ditunjukkan oleh kesalahan siswa dalam menuliskan data pada soal, salah menuliskan simbol atau lambang dan salah dalam menuliskan satuan. Penyebab terjadinya kesulitan pemahaman fakta pada siswa adalah tidak menghafal simbol fisika dari besaran data yang disebutkan oleh soal, kurang teliti dalam membaca soal dan tidak memeriksa kembali hasil pekerjaan sebelum mengumpulkan sehingga siswa sering kali salah atau bahkan tidak menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dari soal.
- 2) kesulitan pemahaman konsep, kesalahan-kesalahan yang menunjukkan siswa mengalami kesulitan pemahaman konsep yaitu menggunakan persamaan yang tidak sesuai dengan kaidah yang berlaku, menggunakan data tidak sesuai dengan kondisi, seperti melakukan perhitungan tanpa menyetarakan satuan dan salah dalam mensubstitusikan data pada persamaan dan salah dalam menjelaskan konsep tekanan hidrostatik pada bejana berhubungan. Faktor yang menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan pemahaman konsep dalam penelitian ini ialah siswa tidak menguasai materi, memiliki pemahaman yang salah

- atau miskonsepsi, tidak paham menggunakan persamaan atau rumus serta menggunakan persamaan yang didapatkan hanya dengan mengalikan besaran yang diketahui.
- 3) kesulitan matematis, kesalahan-kesalahan yang menunjukkan siswa mengalami kesulitan matematis ialah salah dalam melakukan proses perhitungan dan salah dalam mengkonversikan satuan. Penyebab terjadinya kesulitan matematis pada siswa adalah kurangnya ketelitian dalam mengerjakan soal, tidak membaca kembali jawaban yang telah selesai dikerjakan untuk memastikan penggunaan operasi hitung sudah sesuai kaidah matematis dan rendahnya pengetahuan matematika siswa tentang konversi satuan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mundilarto, *Penilaian Hasil Belajar Fisika*, Yogyakarta, Indonesia: P2IS UNY, 2010
- [2] A. M. Olaoluwa, & T. Olufunke, "Relative effectiveness of learning-cycle model and inquiry-teaching approaches in improving students' learning outcomes in physics", *Journal of Education and Human Development*, vol.4, no.3, pp.169-180, 2015
- [3] R. Indrawan, dan P. Yaniawati, *Metodologi Penelitian*, Bandung, Indonesia: PT Refika Aditama, 2014
- [4] A. Suarez, S. Kahan, G. Zavala, & A. C. Marti, "Students' conceptual difficulties in hydrodynamics", *Physical Review Physics Education Research*, vol.13, no.2, pp.020132, 2017
- [5] R. Azizah, L. Yuliati, & E. Latifah, "Kesulitan pemecahan masalah fisika pada siswa SMA" *Jurnal penelitian fisika dan aplikasinya (JPFA)*, vol.5, no.2, pp.44-50, 2015
- [6] M. C. Sutarja, Sutopo, E. Latifah, "Identifikasi Kesulitan Pemahaman Konsep Siswa pada Fluida Statis", *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol 1, pp.339-350, 2016
- [7] J. L. Docktor, & J. P. Mestre, "Synthesis of discipline-based education research in physics", *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, vol.10, no.2, pp.020119, 2014
- [8] A. Yadaeni, & S. Kusairi, "Studi kesulitan siswa dalam menguasai konsep fluida statis", *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, vol.1, pp.59-65, 2016
- [9] E. S. Ringo, S. Kusairi, & E. Latifah, "Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Fluida Statis", *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, vol.4, no.2, pp.178-187, 2019
- [10] N. M. Juliartini, A. Hatibe, & D. Darsikin, "Analisis Kesulitan Siswa SMA Dalam Memahami Konsep Hukum Newton", *Musamus Journal of Science Education*, vol.2, no.2, pp.81-90, 2020
- [11] S. Surosos, "Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal fisika termodinamika pada siswa SMA Negeri 1 Magetan", *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, vol.4, no.1, pp.8-18, 2016
- [12] A. R. Fitri, M. R. A. Taqwa, & M. Taufiq, "Analyzing The Problem-Solving Ability of Static Fluid", *Jurnal Imiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, pp.35-43, 2020
- [13] L. Charli, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Kalor di Kelas X. 9 SMA Negeri 2 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016", *Jurnal Perspektif Pendidikan*, vol.11, no.1, pp.63-71, 2017
- [14] W. Ashadarini, L. Yuliati, & E. Supriana, "Penguasaan Konsep Materi Fluida Statis Siswa SMAN 3 Blitar" *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, Vol. 2, pp. 340-244, 2017
- [15] Y. Al Amin, & B. Murtiyasa, "Analisis kesulitan belajar matematika pada proses pembelajaran daring menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah", *Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, vol.5, no.1, pp.49-65, 2021
- [16] D. Marchelia, S. Sudarti, & I. Rustiawan, "Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Lembar Kerja Siswa Soal Fisika Materi Momentum dan Impuls pada Siswa SMK Negeri 2 Jember", *FKIP e-PROCEEDING*, vol.4, no.1, pp.258-261, 2019