

Analisis penguasaan konsep pada sub-materi fluida statis, siswa kelas XI SMAN 1 Lawang Tahun 2017/2018

Bayu Aji Kurniawan, Sentot Kusairi^{*}, Parno, Agus Suyudi

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

^{*}Penulis korespondensi, Surel: sentot.kusairi.fmipa@um.ac.id

Paper received: 01-07-2021; revised: 15-07-2021; accepted: 31-07-2021

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penguasaan konsep siswa kelas XI SMAN 1 Lawang pada sub-materi fluida statis. Penelitian ini adalah penelitian survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, menggunakan instrumen tes. Dalam penelitian ini akan dilakukan sampel berjumlah 72 siswa kelas XI SMAN 1 Lawang tahun 2017-2018. Siswa akan diberi soal tes fluida statis sebanyak 14 butir soal pilihan ganda beralasan dan dikerjakan dalam waktu 60 menit. Skor rerata tes sebesar 43,3 pada skala 0-100, dengan persentase kebenaran sebesar 47 persen. Disarankan siswa diberi lebih banyak praktikum serta pemahaman konsep fluida statis agar penguasaan pada materi ini menjadi lebih baik.

Kata kunci: Analisis; Penguasaan; Konsep; Fluida; Statis

1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika mempunyai peranan penting dalam perkembangan IPTEK. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang alam dan seisinya serta perubahan-perubahan yang terjadi di dalamnya. Fisika diberikan sejak tingkat SD sampai SMA meskipun pada tingkat SD dan SMP masih terpadu dalam IPA. Fisika merupakan ilmu empiris, sehingga langkah penyelesaian soal fisiknya harus menunjang pemahaman konsep dari materinya. Sebagaimana ciri dari ilmu sains, pemahaman konsep merupakan hal yang penting. Tidak lengkap rasanya mempelajari fisika jika hanya pemahaman hitung-hitungan tanpa memahami makna atau konsep dari materi fisika tersebut. Keberhasilan siswa dalam mempelajari materi fisika tidak hanya ditentukan oleh seberapa pandai siswa tersebut mengerjakan soal-soal fisika, tetapi juga ditentukan oleh seberapa maksimal siswa tersebut memahami konsep dari materi fisika yang sedang mereka pelajari.

Pelaksanaan proses pembelajaran tidak lepas dari permasalahan-permasalahan atau kesulitan. Kesulitan yang dihadapi oleh sebagian besar siswa adalah menginterpretasikan berbagi konsep dan prinsip fisika. Sedangkan dalam mempelajari fisika hal utama yang di butuhkan adalah pemahaman konsep. Pernyataan di atas sejalan dengan pendapat Widodo (2006:6) yaitu langkah awal yang paling tepat untuk mempelajari fisika adalah memahami konsepnya terlebih dahulu. Konsep-konsep pembelajaran tersusun secara sistematis. Sehingga diperlukan penguasaan konsep dalam setiap materi pelajaran sebelum melanjutkan ke materi selanjutnya. Konsep yang lebih awal diajarkan akan menjadi dasar bagi pengembangan konsep-konsep selanjutnya. Jika konsep dasar yang diajarkan belum dikuasai dengan baik, maka akan berpengaruh pada penguasaan-penguasaan konsep selanjutnya. Hal tersebut dapat mengakibatkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika.

Salah satu Pokok bahasan mata pelajaran fisika kelas XI pada semester 1 adalah mekanika fluida. Didalam pokok bahasan tersebut, terdapat materi fluida statis. Materi ini tergolong sulit karena berhubungan dengan zat cair dan gas yang molekul-molekulnya bersifat abstrak, sehingga diperlukan pemahaman dan imajinasi untuk menguasainya. Materi

ini meliputi tekanan fluida statis, hukum pascal, hukum archimedes, yang dimana dalam pembahasan masalah tersebut tidak lepas dari pemahaman konsep serta imajinasi.

Penelitian-penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa materi ini memang tergolong sulit, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Firdausi(2016), Yadaeni, dkk (2016), Prasasti, dkk. (2016) dan juga pada penelitian yang dilakukan Fajrina, dkk (2016). Pada penelitian-penelitian tersebut dinyatakan bahwa masih banyak siswa yang memiliki pemahaman yang rendah untuk materi fluida statis.

Oleh karena itu, penguasaan konsep fluida statis merupakan hal yang sangat penting bagi peserta didik untuk dapat menyelesaikan persoalan-persoalan pada materi mekanika fluida. Jika siswa belum mampu menguasai konsep fluida statis, maka siswa tersebut akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan selanjutnya pada materi mekanika fluida.

2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif menggunakan instrumen tes. Survei dalam penelitian digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi tentang populasi yang besar dengan menggunakan sampel yang relative kecil. Populasi tersebut berkenaan dengan orang, instansi, lembaga, organisasi, atau unit-unit kemasyarakatan, tetapi sumber utamanya tetap orang. Ada tiga karakteristik utama dari teknik survei; 1) informasi dikumpulkan dari sekelompok besar orang untuk mendeskripsikan beberapa aspek atau karakteristik tertentu seperti kemampuan, sikap, kepercayaan, pengetahuan dari populasi. 2) informasi diajukan melalui pengajuan pertanyaan dari suatu populasi, 3) informasi diperoleh dari sampel, bukan dari populasi.

Menurut Herdiansyah (2010), penelitian kualitatif adalah suatu penelitian ilmiah yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena tentang apa yang dialami subyek penelitian, misalnya pelaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain sebagainya. Penelitian kualitatif lebih tertarik pada proses daripada hasil dan strategi kualitatif menekankan bagaimana harapan-harapan diterjemahkan dalam kegiatan-kegiatan, prosedur dan interaksi setiap hari (Suparno, 2010).

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data pemahaman konsep Fluida Statis siswa berupa data kuantitatif dan kualitatif yang diperoleh dari jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi fluida statis.

Data yang dikumpulkan, berupa soal tes pilihan ganda beralasan yang telah diisi oleh siswa, sehingga akan didapat nilai dan deskripsi alasan menjawab dari siswa pada tiap butir soal, serta observasi proses menjawab yang dilakukan dan didokumentasikan oleh peneliti.

Dalam penelitian ini akan dilakukan sampel sebanyak dua kelas dari total 6 kelas yang ada, dengan siswa berjumlah 72 siswa kelas XI SMAN 1 Lawang tahun 2017/2018. Siswa akan diberi soal tes fluida statis sebanyak 14 butir soal pilihan ganda beralasan dan dikerjakan dalam waktu 60 menit.

Soal tes didapat dari tesis yang dilakukan oleh Firdausi(2016) yang sudah mendapat validasi dengan nilai reliabilitas 0,7462 dengan katagori reliabilitas tinggi.

Tabel 1. Kisi-Kisi Soal Tes

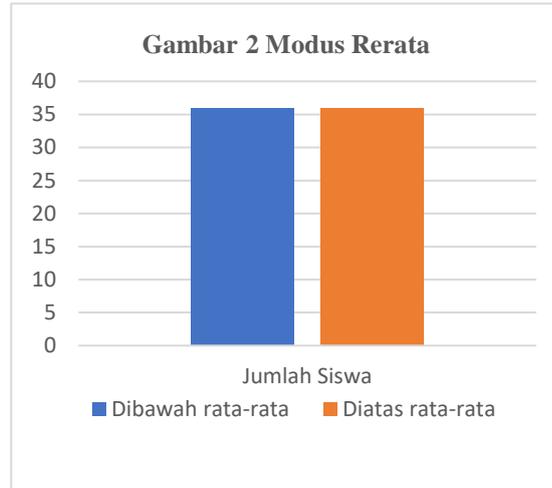
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nomor Soal	Jumlah soal
1. Konsep Tekanan Hidrostatik	3.7.15. Mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi tekanan hidrostatik 3.7.16. Menerapkan konsep tekanan hidrostatik 3.7.17. Menjelaskan peristiwa yang menggunakan konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari 3.7.18. Menghitung tekanan hidrostatik 3.7.19. Menganalisis massa jenis dengan konsep tekanan hidrostatik	1, 2, 3, 4, 5	5
2. Hukum Pascal	3.7.20. Menjelaskan konsep hukum pascal 3.7.21. Menghitung gaya yang bekerja pada bejana berhubungan menggunakan hukum pascal 3.7.22. Menganalisis penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari	6, 7, 8	3
3. Hukum Archimedes	3.7.23. Menjelaskan konsep gaya apung untuk menentukan posisi benda 3.7.24. menghitung besar gaya apung suatu benda 3.7.11. Menganalisis pengaruh volume terhadap besar gaya apung suatu benda 3.7.12 Menjelaskan prinsip dari terapung, tenggelam, dan melayang 3.7.13 Menganalisis gaya berat dan gaya apung pada gejala terapung, tenggelam, dan melayang 3.7.14. Merancang benda agar mengapung, melayang, dan tenggelam dengan konsep gaya apung	9, 10, 11, 12, 13, 14	6

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 Oktober 2017 kepada 72 siswa-siswi kelas XI SMAN 1 Lawang. Peneliti melakukan penilaian terhadap soal tes sebanyak 14 butir pilihan ganda beralasan yang telah terjawab dan menemukan hasil nilai dari tes yang telah diberikan. Nilai yang diperoleh dibulatkan ke bilangan bulat terdekat untuk mempermudah pengolahan. Dengan nilai KKM sebesar 75 hanya 1 responden yang berhasil melampauinya. Menggunakan program SPSS versi 21 didapat nilai tertinggi 79 dan terendah 14, nilai rata-rata sebesar 43,35 dan standar deviasi 13,145.

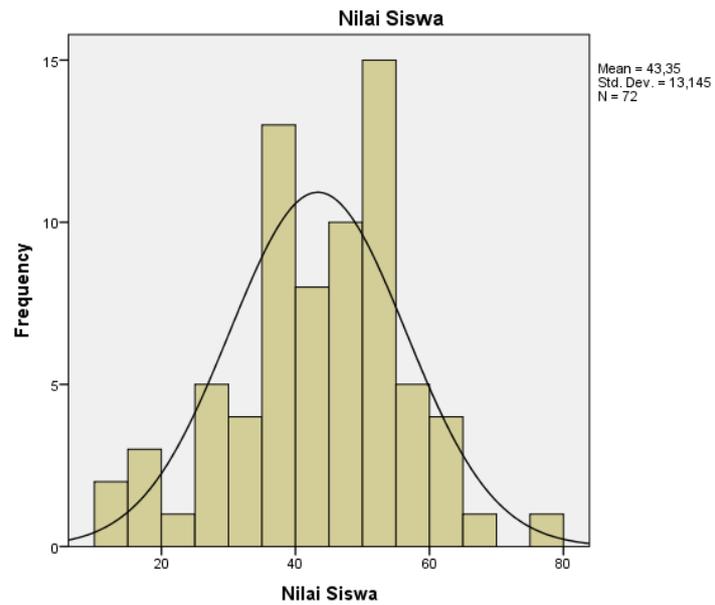
Tabel 2 Analisis Deskriptif Nilai Siswa

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Nilai Siswa	72	65	14	79	43,35	13,145
Valid N (listwise)	72					



Siswa yang mendapat nilai diatas rata-rata sebanyak 36 siswa, dan yang dibawah rata-rata sebanyak 36 siswa.

Gambar 3 Histogram Frekuensi Nilai Siswa



3.1. Fluida Statis Konsep Tekanan

Soal nomor 1, diberikan empat pernyataan, ditanyakan apa yang mempengaruhi tekanan hidostatik dalam sebuah bejana disuatu titik. Prosentase kebenaran dalam soal ini sebesar 50% dengan jawaban yaitu massa jenis zat dan kedalaman titik. Sebagian dari 50% jawaban salah menyatakan bahwa tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh volume fluida, mereka terjebak pada persamaan bahwa

Alasan:

$$P = \frac{F \text{ (gaya)}}{A \text{ (luas penampang)}}$$

$$F = \rho \cdot g \cdot h \quad \rho = \frac{m}{V \text{ (volume)}}$$

maka : P dipengaruhi ρ dan V

massa jenis adalah hasil bagi antara massa dan volume. Ada juga siswa yang menggunakan persamaan gaya apung untuk menjawabnya.

3.2. Fluida Statis Hukum Pascal

Soal nomor 8, adalah pertanyaan konsep kerja mesin dongkrak hidrolik. Diberikan gambar skema sebuah dongkrak hidrolik yang mengangkat mobil. Ditanyakan cara kerja dongkrak hidrolik. Prosentase kebenaran dalam soal ini sebesar 28% dengan jawaban benar yaitu C. untuk mengangkat benda yang lebih berat karena $P_1=P_2$. Dari 72% jawaban salah ada hal yang menarik dari persebaran jawaban siswa. Siswa menjawab A. Mengangkat benda yang lebih berat karena $P_1>P_2$,

~~A.~~ Mengangkat benda yang lebih berat karena $P_1>P_2$, karena tekanan berbanding terbalik dengan luas penampang pipa.

karena tekanan berbanding terbalik dengan penampang pipa, sebanyak 49%. Siswa menjawab B. Mengangkat benda yang lebih berat karena $P_1<P_2$, karena tekanan berbanding lurus dengan luas penampang pipa, sebanyak 3%. Sebagian menjawab D.

~~B.~~ Mengangkat benda yang lebih berat karena $P_1<P_2$, karena tekanan berbanding lurus dengan luas penampang pipa

Mengangkat benda yang lebih ringan karena $P_1>P_2$, karena tekanan berbanding terbalik dengan luas penampang piston, sebanyak 14%. Tidak ada siswa yang

D. Mengangkat benda yang lebih ringan karena $P_1>P_2$, karena tekanan berbanding terbalik dengan luas penampang piston.

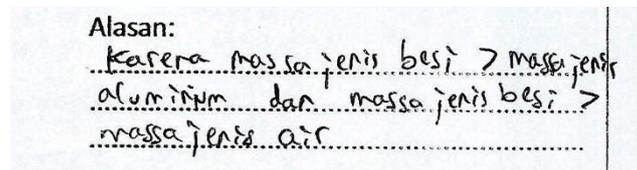
Alasan:
sudah jelas

menjawab E. Mengangkat benda yang lebih ringan, karena tekanan sebanding dengan luas penampang piston. Dan 7% terakhir memilih untuk tidak menjawab. Dapat

disimpulkan siswa masih mengalami kebingungan mengenai konsep kerja dongkrak hidrolik. Dapat diketahui siswa kurang memahami bahwa pada mesin hidrolik tekanan pada penampang kecil sama dengan tekanan pada penampang besar. Siswa belum bisa membedakan antara konsep gaya dan tekanan dalam menjawab sehingga mereka menganggap P_1 harus lebih besar agar bisa mengangkat beban di P_2 . Siswa yang menjawab D, mereka hanya memperhatikan pernyataan kedua dimana tekanan berbanding terbalik dengan luas penampang, tanpa memperhatikan pernyataan pertama. Siswa tidak ada yang menuliskan alasan pribadi mereka pada soal ini, mereka hanya menuliskan frase "cukup jelas" atau semacamnya pada kolom alasan, atau membiarkannya kosong karena memang opsi jawaban menggunakan narasi yang panjang.

3.3. Fluida Statis Hukum Archimedes

Soal nomor 11, Diberikan gambar balok aluminium yang tergantung dan tercelup sempurna ke dalam sebuah fluida. Diketahui volume aluminium dan massa jenisnya. Ditanyakan cara agar gaya apung kondisi tersebut berkurang. Pada soal ini menunjukkan prosentase kebenaran sebesar 38% dengan jawaban (B). Mengganti balk aluminium dengan balok besi yang memiliki ukuran lebih kecil tapi massanya lebih besar. Dari 62% jawaban salah, sebagian siswa menjawab (A) dengan mengganti balok aluminium dengan balok besi yang berukuran sama tetapi massanya lebih kecil, sebanyak 14%. Menunjukkan siswa masih berkonsep bahwa gaya apung dipengaruhi massa benda. Siswa menjawab (C) mengganti alkohol dengan zat cair lain yang memiliki massa jenis lebih besar, sebanyak 3%. Sebagian lain menjawab (E) melepas tali, sebanyak 17% tanpa memberi alasan pribadi. Menunjukkan siswa berkonsep bahwa gaya apung dipengaruhi gaya eksternal, yaitu tali. Tidak menjawab sebanyak



13%. Siswa belum memahami bahwa untuk memperkecil gaya apung maka yang bisa dilakukan adalah mengganti benda dengan ukuran volume lebih kecil atau mengganti fluida dengan fluida bermassa jenis lebih kecil dan gaya apung tidak dipengaruhi oleh gaya eksternal.

Tabel 2 Prosentase kebenaran Siswa pada Materi Fluida Statis

Materi	% Benar	% Salah
Konsep tekanan	50%	53%
Hukum Pascal	39%	67%
Hukum Archimedes	53%	55%
Rerata	47%	53%

Dari analisis yang telah dilakukan pada bulan oktober 2017 terhadap siswa-siswi SMAN 1 Lawang didapatkan hasil bahwa siswa-siswi tersebut belum menguasai konsep fluida statis, terutama pada konsep tekanan hidrostatis, penerapan hukum pascal dan

penerapan hukum archimedes. Hal ini ditunjukkan dengan prosentase kebenaran rata-rata per butir yang masih dibawah 50% dan juga hanya satu siswa yang mampu mencapai KKM.

Siswa belum menguasai konsep tekanan hidrostatik dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Siswa masih terjebak pada pernyataan bahwa massa jenis adalah hasil bagi antara massa dan volume. Ada juga siswa yang menggunakan persamaan gaya apung untuk menjawab soal tekanan hidrostatik. Hal ini menunjukkan masih lemahnya siswa dalam mengidentifikasi masalah. Siswa kurang memahami konsep tekanan pada fluida yang diteruskan ke segala arah sama besar dan masih beranggapan bahwa gravitasi serta tempat bidang tekan mempengaruhinya. Siswa juga belum memahami bahwa bidang sentuh tekanan tegak lurus permukaan benda. Siswa juga belum menguasai konsep bahwa tekanan hidrostatik terjadi akibat akumulasi massa fluida di suatu luasan. Siswa belum memahami bahwa tekanan hidrostatik tidak dipengaruhi bentuk wadah atau bejana. Sering terjadi salah konsep antara fluida statis dan dinamis, dimana sering tertukar dalam penggunaannya. Siswa juga belum menguasai nilai perbandingan dalam penghitungan. Hal ini terjadi karena siswa kurang belajar dan juga latihan mengerjakan soal-soal konsep tekanan hidrostatik.

Siswa belum dapat memahami konsep penerapan hukum pascal pada pompa hidrolis dan belum bisa memahami prinsip kerja pompa hidrolis. Siswa masih berpendapat bahwa tekanan pada penampang besar lebih besar daripada tekanan pada penampang kecil. Siswa masih berpendapat bahwa tekanan hidrostatik terbesar terjadi pada bagian yang paling bawah dengan alasan kedalaman atau searah gravitasi. Ada pula yang berpendapat bahwa tekanan terbesar terjadi pada permukaan yang ditekan. Terlihat bahwa siswa kurang familiar dengan modifikasi bentuk luas penampang. Banyak siswa yang kurang jeli dalam memasukan data yang diketahui dalam persamaan. Luas penampang besar dan kecil masih banyak yang tertukar, sehingga diperoleh hasil yang salah. Siswa belum mampu mengidentifikasi dan mengolah data, yang disajikan dalam bentuk tabel. Hal ini terjadi karena siswa kurang belajar dan juga latihan mengerjakan soal-soal konsep hukum pascal dan penerapannya.

Siswa belum menguasai konsep hukum archimedes dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa kurang memahami bahwa gaya apung tidak dipengaruhi oleh massa benda tercelup. Masih banyak siswa yang belum paham bahwa gaya apung sama dengan massa tumpahan air akibat tercelupnya suatu benda. Terlihat juga siswa belum menguasai konsep bahwa gaya apung tidak dipengaruhi gaya eksternal ataupun posisi kedalamannya. Siswa belum memahami bahwa kita dapat memodifikasi massa jenis suatu benda dengan mengubah bentuk dan isi dalam ruangnya. Hal ini terjadi karena siswa kurang belajar, ber-eksperimen dan juga latihan mengerjakan soal-soal konsep hukum archimedes dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Memperhatikan dan membandingkan hasil penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis seperti oleh Firdausi (2016), rata-rata nilai pretest siswa adalah 21,81 dengan prosentase kebenaran sebesar 21,88% Yadaeni, dkk.(2016) menyatakan bahwa tingkat pemahaman siswa pada materi fluida statis masih tergolong dalam kategori rendah yaitu 49,51 pada skala 0-100 dengan prosentase kebenaran hanya 53%. Arifah, dkk.(2016) menyatakan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida statis, khususnya yang berhubungan pada konsep tekanan, hukum archimedes, dan viskositas benda dengan prosentase kebenaran sebesar 47%. Dan juga oleh Prasasti, dkk.(2016) menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam penggunaan konsep tekanan hidrostatik dengan

prosentase kebenaran hanya 43,48%. Dapat disimpulkan bahwa materi fluida statis memerlukan perhatian lebih untuk dapat dikuasai dan dipahami.

Diharapkan bagi guru memberikan perhatian lebih pada materi fluida statis yang ternyata sulit dikuasai oleh siswa. Guru diharapkan memberikan pemahaman konsep lebih mendalam dalam materi ini. Memberikan latihan-latihan soal yang tersusun sistematis sesuai standar kompetensi yang dibutuhkan beserta melakukan pembahasan. Melakukan eksperimen-eksperimen sederhana yang dapat memperdalam pemahaman siswa dalam materi ini. Melakukan tes-tes untuk mengetahui sejauh mana penguasaan siswa terhadap materi fluida statis dan melakukan tindakan lanjut sesuai hasil yang diperoleh.

Materi-materi yang direkomendasikan agar lebih diperhatikan adalah konsep tekanan hidrostatis dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Konsep hukum pascal dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Serta, konsep hukum archimedes dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Siswa diharapkan untuk lebih memperhatikan materi fluida statis agar dapat menguasainya dengan baik. Siswa diharapkan menumbuhkan rasa keingin-tahuan yang tinggi dalam materi ini. Siswa juga diharapkan tidak malu bertanya kepada guru apabila ada materi yang masih belum dimengerti.

4. Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: 1) Penguasaan konsep fluida statis siswa kelas XI SMAN 1 Lawang tahun 2017/2018 masih rendah. Terlihat dari rerata prosentase kebenaran tiap butir soal yang hanya mencapai 47% dan nilai rerata siswa yang hanya 43,3. 2) Dari 72 sampel yang diambil hanya 1 orang yang berhasil melampaui nilai KKM sebesar 75. Dengan demikian hanya 1,3% dari jumlah siswa yang menguasai konsep fluida statis dari siswa kelas XI SMAN 1 Lawang tahun 2017/2018. Ditemukan prosentase kebenaran tiap sub-materi pada fluida statis yaitu 1) Konsep tekanan sebesar 50%; 2) Konsep Hukum Pascal sebesar 39%; dan 3) Konsep hukum Archimedes sebesar 53%. 3) Siswa kelas XI SMAN 1 Lawang tahun 2017/2018 memiliki kesulitan-kesulitan dalam materi fluida statis sebagai berikut: 1) Memahami konsep tekanan hidrostatis dan faktor-faktor yang mempengaruhinya; 2) Memahami konsep hukum pascal dan penerapannya; 3) Menerapkan konsep hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari; 4) Membedakan antara konsep gaya dan tekanan; 5) mengidentifikasi masalah dan menerapkan konsep yang tepat untuk menyelesaikannya; 6) Menyetarakan satuan dalam penghitungan; 7) Kejelian dalam menerjemahkan bacaan soal menjadi data penghitungan.

Daftar Rujukan

- Budi, Kartika. (2007). *Evaluasi Proses dan Hasil Pembelajaran Fisika di Sekolah*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Depdikbud. (2003). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka Dari : <https://kbbi.web.id/>
- Fajrina, R.N.A.A., Handayanto, S.K. & Hidayat, A..(2016). Deskripsi Penguasaan Konsep Siswa terhadap Materi Fluida Statis di Tana Paser Kalimantan Timur Kelas XI Tahun Ajaran 2016/2017. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA. Jurusan Fisika FMIPA.Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang. Dari: pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Rani-Nur-416-422.pdf
- Firdausi.(2016). *Penguasaan Konsep dan Ketrampilan Proses Sains Peserta Didik SMA NEGERI 2 SUMENEP dengan Thinking Maps pada The SE Learning Cycle pada Materi Fluida Statik*. Program Studi Pendidikan Fisika, Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang. Pembimbing (i) Dr. Lia Yuliati, M. Pd., (ii) Dr. Parno, M.Si.

- Herdiansyah, Haris. (2010). Metode penelitian Kualitatif untuk Ilmu-ilmu sosial. Jakarta: Salemba. Humanika
- Prasasti, R.W., Yuliati, L. & Latifah, E. (2016). Identifikasi Pemahaman Konsep Tekanan Hidrostatik pada Siswa Sekolah Menengah Atas. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA. Jurusan Fisika FMIPA. Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang. Dari: pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Ravita-Wahyu-423-430.pdf
- Santyasa, I W. (2006). Konsepsi, Miskonsepsi, dan Model Pembelajaran Konstruktivisme Tipe Novick. Dari: http://repository.upi.edu/operator/upload/s_fis_054039_chapter2.pdf.
- Sudijono, anas. (2009). Pengantar statistic pendidikan. Jakarta: Rajawali Pers
- Sunardi, Zaenab dan Siti. 2013. Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Bandung: Yrama Widya.
- Suparno, Paul. (2005). Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika. Jakarta: PT. Grasindo
- Widodo, Y. T. B. (2006). Brilliant Solution- Cara Cerdas Mengerjakan Soal Fisika Mekanika untuk SMA/MA. Yogyakarta: Andi Offset
- Yadaeni, A., Kusairi, S. & Parno. (2016). Studi Kesulitan Siswa dalam Menguasai Konsep Fluida Statis. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA. Jurusan Fisika FMIPA. Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang. Dari : pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Ahmad-Yadaeni-59-65.pdf