Volume 1 Nomor 01 Juni 2018



GRAVITASI

JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN SAINS

Diterbitkan oleh
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP
Universitas Samudra
Langsa, Aceh 24416

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Universitas Samudra

Volume 1 Nomor 1 Edisi Juni 2018

ISSN:
xx-xx-xx (p-ISSN)
xx-xx-xx (e-ISSN)

General Manager:
Drs. Sofiyan, M.Pd

Editor In Chief:
Setyoko, S.Pd.M.Pd

Editorial Members:
Drs. Muhammad Yakob, M,Pd, QIA., Teuku Hasan Basri, M.,Pd.,
Hendri Saputra, S.Pd.,M.Pd

Managing Editor:
Dona Mustika, S.Pd., M.Pfis, Nurmasyitah, S.Pd.,M.Pfis, Rizky Nafaida, S.Pd.,M.Pd,
Putri Zuhra, S.Pd.,M.Pd, Kanadhien Zukhruf, S.Pd, M.Pd

Publisher:
Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Samudra

Alamat:
Jalan Meurandeh No. 1 Kampus Unsam, Kota Langsa – Aceh – 24416

Online:
https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS/

Sekretariat:
jpfs.unsam@gmail.com

Indexing:

Reviewer:
Dr. Abdul Halim, M.Pd (Universitas Syiah Kuala)
Dr. Andi Suhandi, M.Si (Universitas Pendidikan Indonesia)

DAFTAR ISI

No	Judul Artikel	Halaman
1	Pelaksanaan Praktikum Mata Kuliah Fisika Dasar I pada Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSAM Semester Ganjil Tahun Akademik 2017/2018 **Teuku Hasan Basri, Bachtiar Akob**	1-4
2	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konversi Energi Gerak Menjadi Energi Listrik Skala Laboratorium **Muhmmad Yakob**	5-10
3	Pengaruh Penambahan Air Limbah Tahu terhadap Larutan Garam Soda Kue dan Cuka sebagai Larutan Elektrolit **Ayu Aynar Lida Fitri, Dona Mustika, Devi Putri Wahyuni, Lisa Mustika**	11-15
4	Peranan Penggunaan Alat Laboratorium Sebagai Media Dalam Pembelajaran Suhu **Teuku Hasan Basri, Ilyas, Sopian**	16-20
5	Analisis konsepsi siswa konsep dinamika gerak **Hendri Saputra**	21-31
6	Perbandingan Arus dan Tegangan Larutan Elektrolit berbagai Jenis Garam **Fitri Mah Bengi, Ayu Sri Wahyuni, Wahyu Syamsuryani, Dona Mustika**	32-36

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (1) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Pelaksanaan Praktikum Mata Kuliah Fisika Dasar I pada Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSAM Semester Ganjil Tahun Akademik 2017/2018

[1]Teuku Hasan Basri, [2]Bachtiar Akob
[1]Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Samudra
[2]Program Studi Sejarah, Universitas Samudra
Jalan. Kampus Meurandeh No. 1, Langsa Lama, Kota Langsa - Aceh
Korespondensi: thasanbasri.unsam@gmail.com

Abstract

Based on the Physics Education Study Program curriculum at the FKIP Samudra University, 1st Basic Physics course in the first semester of the lecture, where the course is 4 credits. The learning process, 3 credits of face-to-face process in the classroom, 1 credits carry out lab work in the laboratory. Problem formulation, "How far is the implementation of the 2017/2018 odd semester 1 Physics course practicum in the Physics study program FKIP Samudra University. The purpose of this study is," To find out the practicum of the Basic Physics course 1 odd semester 2017/2018 in physics studies FKIP Samudra University. The population of this study is, "All 2017/2018 odd semester students in the physics study program at the FKIP Samudra University, amounted to 23 people. Sampling was taken by total sampling, so the sample size was 23 people. The data collection method in this study used a questionnaire, which was divided into 23 students data processing methods, using simple statistics namely "percentage formula", namely:

$$P = \frac{f}{N} x\ 100\ \%.$$

onclusion, based on the results of research and data processing, the authors draw the following conclusions: 1. Basic Physics Practicum 1 semester 2017/2018 in the Physics study program FKIP Samudra University has been implemented, but is still limited to material: Calipers, scrop micrometers and waves . 2. There are basic physics practicum material 1 that have not been carried out in the 2017/2018 odd and fluid semester in optics, although equipment and facilities are available.

Keywords: Practicum, Basic Physics 1, Students

A. PENDAHULUAN

Berdasarkan SK Akriditasi**,** Program studi Fisika FKIP Universitas Samudra merupakan salah satu program studi berstatus terakriditasi, bahkan telah termuat pada brosur-brosur penerimaan mahasiswa baru, dengan SK Akriditasi dari Badan Akriditasi Nasional (BAN) nomor : 4326/BAN-PT/Akred/XI/2017, tertanggal 7 November 2017. Program studi fisika yang izin oprasionalnya nomor : 361/E/2014, tanggal 27 Agustus 2014, akan melahirkan Sumber Daya Manusia (SDM) umumnya di lingkungan Kotamadya Langsa dan tidak sedikit banyaknya masyarakat di luar Kabupaten Kotamadya Langsa, bahkan tersebar di seluruh Provinsi Aceh.

Semenjak lahirnya program studi fisika di FKIP Universitas Samudra, proses pembelajaran terus dikembangkan, sehingga nanti para lulusan mampu bersaing di kancah dunia, pengabdian diantaranya adalah diabadikan sebagai staf pengajar, baik di SMP, MTsN, MAN, SMA maupun di sekolah kejuruan lainnya. Kesanggupan para lulusan bersaing untuk memperoleh pasaran, tidak lain disebabkan salah satu faktor adalah kualitas pembelajarannya.

Untuk mendukung tercapainya kualitas pembelajaran yang semacam ini, diperlukan sarana dan prasarana yang lebih baik, dan mendukung proses pembelajaran. Salah satu sarana pendukung proses pembelajaran pada program studi fisika FKIP UNSAM, adalah terlaksananya program praktikum mata kuliah dalam setiap mata kuliah wajib dipraktikumkan. Menurut pengamatan peneliti, semenjak pelaksanaan perkuliahan pada program studi fisika FKIP UNSAM, telah tersedianya suatu laboratorium PMIPA, yang di dalamnya sudah tersedia alat-alat praktikum fisika,

walaupun masih banyak kekurangan. Namun akhir-akhir ini, peralatan praktikum di laboratorium PMIPA – fisika, mulai bertambah dan dibenahi, sehingga mahasiswa yang melakukan praktikum mulai lancar.

Pada bagian lain peneliti mengamati bahwa, alat laboratorium fisika sudah memenuhi persyaratan untuk dilaksanakan praktikum, akan tetapi proses pelaksanaan praktikum belum berjalan sebagaimana mestinya. Belum terlaksananya praktikum fisika sebagaimana yang diharapkan, kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya mungkin disebabkan oleh sistem manajemen pengelolaan laboratorium, personil pelaksanaan praktikum, dan atau disebabkan oleh tenaga pengajar itu sendiri yang tidak merekomendasikan.

Pada hal kita ketahui bahwa, untuk peningkatan pemahaman materi fisika terutama hal-hal yang abstrak. adalah dengan cara melakukan praktikum di laboratorium. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang pemecahannya bersifat kuantitatif dan kualitatif. Jadi fungsi laboratorium adalah untuk menerapkan berbagai konsep dan prinsip dalam menjelaskan peristiwa alam serta cara kerja produk teknologi. Fisika merupakan pemecahan masalah melalui kerja ilmiah, dalam rangka menguji kebenaran terhadap suatu pernyataan ilmiah melalui serangkain proses ilmiah antara lain adalah pengamatan, identifikasi, penyusun dan pengujian gagasan serta melakukan eksperimen di laboratorium.

Sehubungan dengan pernyataan penulis seperti tersebut di atas, Anonymous (2001:11): mengatakan : Menyukai fisika sebagai ilmu pengetahuan dasar yang bersifat kuantitatif dan kualitatif sederhana.1. Kemampuan untuk menerapkan berbagai konsep dan prinsip fisika dalam menjelaskan berbagai peristiwa alam serta cara kerja produk teknologi, serta dalam menyelesaikan permasalahan. 2. Kemampuan untuk melakukan kerja ilmiah dalam rangka menguji kebenaran suatu pernyataan ilmiah (hipotesis). 3. Terbentuknya karya ilmiah, yaitu sikap terbuka dan kritis terhadap pendapat orang lain, serta tidak mudah mempercayai pernyataan yang tidak di duga dengan hasil observasi empiris. 4. Menghargai sejarah fisika dan penemunya.

Berdasarkan kutipan di atas, jelaslah pengajaran fisika tidak hanya menekankan aspek kognitif dan penyampaian informasi faktual saja, tetapi cendrung menghasilkan daftar kata – kata pantas yang perlu dihafalkan harus menemukankan ide–ide untuk mereka sendiri lewat praktikum di labortatorium. Oleh karena itu maka salah satu cara / metode yang tidak dapat dilupakan dalam proses pembelajaran fisika, terutama untuk calon pendidik sebagai pengalaman untuk mengajar. Pelaksanaan praktikum mata kuliah (*teaching experiment methodology*), adalah interaksi aktif dan terlibat langsung dengan sesuatu yang diteliti. Pernyataan ini sejalan dengan yang dikemukakan Winarno Surakhmad (1995:1) yaitu : metode eksperimen adalah : Salah satu cara dapat digunakan seorang peneliti yang ingin berinteraksi. Sifat dari metode eksperimen adalah interaksi secara aktif dan terlihat langsung dengan sesuatu yang ingin diteliti. Dalam arti tidak hanya melihat orang lain menyelesaikan suatu eksperimen, tetapi ia juga dengan berbuat sendiri ia memperoleh kepandaian – kepandaian yang diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui pelaksanaan praktikum mata kuliah Fisika Dasar 1 semester ganjil 2017/2018 pada program studi fisika FKIP Universitas Samudra.

B. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini yang menjadi obyek adalah pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I. Sedangkan yang menjadi subyek adalah, "Mahasiswa Program Studi Fisika FKIP UNSAM, tahun masuk 2017. populasi adalah seluruh mahasiswa semester ganjil 2017/2018 pada program studi fisika UNSAM, berjumlah 23 orang sedangkan yang menjadi sampel seluruh mahasiswa dari populasi berjumlah 23 orang.

Dari tanggal 5 September sam pai dengan tanggal 10 September 2017 dilakukan observasi untuk menentukan kelas yang akan dijadikan sampel Penelitian. Selanjutnya pada tanggal 15 September 2017 ditentukan sebagai pertemuan dimana penulis melakukan kegiatan pengumpulan data yaitu dengan metode menggunakan angket.

Bertitik tolak pada permasalahan, tujuan penelitian dan jenis data yang dikumpulkan, maka untuk mengolah data digunakan statistik sederhana yaitu rumus persentase yaitu :

$$P = \frac{f}{N} \; x\, 100\ \%$$

Di mana :

P = Persentase

f = frekwensi jawaban mahasiswa yang diharapkan

N = Jumlah sampel.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkajji tentang pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I oleh mahasiswa program studi pendidikan Fisika FKIP UNSAM tahun masuk 2017. Data diolah dan dimasukkan ke dalam tabel distribusi frekwensi sebagai berikut :

No	Katagori	Alternatif Jawaban	Frekuensi	Presentase
1	Telah mengikuti dan lulus Mata Kuliah Fisika Dasar I	A. Sudah mengikuti dan sudah lulus B. Belum mengikuti C. Sudah mengikuti dan belum lulus	23 - -	100% - -
2	Persentase aktif mengikuti mata kuliah fisika dasar 1	A. 100% B. 75% C. Dibawah 50%	- 23 -	- 100% -
3	Melaksanakan praktikum fisika dasar I	A. Ada B. Tidak Ada C. Tidak ada waktu untuk praktikum	23 - -	100% - -
4	Materi Praktikum	A. Jangka sorong, Mikrometer Skrup B. Jangka sorong, Mikrometer Skrup, Gelombang C. Jangka sorong, Mikrometer Skrup, Gelombang, Fluida dan Optik	- 23 -	- 100% -
5	Tempat mengadakan praktiukum	A. Dalam ruangan belajar B. Di laboratorium fisika C. Di bawa ke SMA	- 23 -	- 100% -
6	Ada tidaknya pembimbing selama praktikum	A. Ada B. Tidak ada C. Kadang-kadang ada	23 - -	100% - -
7	Jumlah pembimbing praktikum	A. 1 orang B. 3 orang C. 5 orang	- 3 20	- 31,03 % 68,97 %
8	Jumlah pertemuan melaksanakan praktikum dalam satu semester	A. Satu kali B. 3 kali C. 5 kali	1 19 3	3,45 % 86,21 13,34 %
9	Kegiatan praktikum yang dilaksanakan	A. Setelah menjelaskan materi dalam perkuliahan B. Sebelum mejelaskan materi dalam perkuliahan C. Tidak tergantung kepada penjelasan materi	20 3 -	89,66 % 13,34 % -
10	Cara melakukan praktikum	A. Melihat percobaan yang dilakukan oleh dosen pembimbing B. Melakukan percobaan sendiri dan dijelaskan dosen pembimbing C. Melakukan percobaan sendiri, dengan cara membaca buku petunjuk dan cara melakukan percobaan D. B dan C benar	1 2 20 -	3,45 % 6,90 % 89,65 % -

11	Melaksanakan praktikum, dan penilaian	A. Tidak diberikan penilaian B. Kadang-kadang diberikan penilaian C. Diberikan suatu penilaian, lalu digabungkan dengan nilai kuliah	2 1 20	6,90 % 3,45 % 89,65 %

Hasil pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini seperti tercantum dalam tabel menggambarkan bahwa semua mahasiswa program studi fisika FKIP UNSAM tahun masuk 2017,

1. Telah mengikuti perkuliahan mata kuliah fisika dasar 1 pada semester ganjil 2017/2018.
2. Mata kuliah fisika dasar 1, berdasarkan kurikulum program studi fisika, dengan beban kredit 4 SKS, 3 SKS melaksanakan tatap muka/perkuliahan dalam kelas, dan 1 SKS melakukan praktikum di laboratorium. Jadi sesuai jumlah jam untuk melaksanakan praktikum fisika dasar 1 oleh mahasiswa dalam 1 semester minimal = 6 x 1 x 50 menit = 300 menit. Sedangkan jumlah jam maksimum adalah : 8 x 1 x 50 menit = 400 menit. Jika 300 menit dibagi tiap-tiap pertemuan = 2 x 50 menit atau 100 menit, maka untuk 300 menit = 3 kali praktikum, dan untuk 400 menit = 4 kali praktikum. Jadi fisika dasar 1 harus dilaksanakan praktikum di laboratorium 3 sampai dengan 4 kali praktikum. Sedangkan materi-materi yang harus dilaksanakan praktikum yaitu, :
3. Materi-materi yang dilaksanakan praktikum oleh mahasiswa program studi fisika tahun masuk 2017, semester ganjil 2017/2018 adalah : Jangka sorong, micrometer skrop dan gelombang.
4. Sedangkan tentang optik yaitu mengenai jalannya sinar dan sifat-sifat sinar pada cermin datar, cermin cekung dan cembung, lensa cembung (lensa positif) dan lensa cekung (lensa negatif) serta prisma, belum dilaksanakan, walaupun tersedianya alat dan fasilitas.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dalam penelitian ini, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut : 1. Pelaksanaan praktikum fisika dasar 1 semester ganjil 2017/2018 pada program studi fisika FKIP UNSAM telah terlaksana, namun masih terbatas pada materi : Jangka sorong, mikrometer skrop dan gelombang. 2. Terdapat materi praktikum fisika dasar 1 yang belum terlaksana pada semester ganjil 2017/2018 fluida dan optik, walaupun peralatan dan sarana tersedia. 3.Menurut kurikulum program studi fisika FKIP UNSAM, materi-materi dalam fisika dasar 1 yang dituntut untuk melaksanakan praktikum di laboratorium, meliputi : Jangka sorong, mikrometer skrop, gelombang, fluida dan optik .

E. DAFTAR PUSTAKA

Anonymous (2001), Pengajaran MIPA Modern, Bandung
Tarsito

Departemen Pendidikan Nasional Dikti Direktorat P2KPT (2003). Pola Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi, Jakarta: Balai Pustaka.

Depdiknas (2000), Surat Keputusan Mendiknas No. 232/U/2000, Jakarta: Depdiknas

Daud, Husaini (2005), Pedoman Penulisan Skripsi, Darussalam, FKIP: Unsyiah.

Harianja, Gilbert (2005), Analisis Kurikulum 2004, Medan: Unggul Bersama.

Kamaruddin, Thamrin (2005), Kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika, Darussalam: Prodi Fisika.

Munditarto, dkk (2004), Materi Pokok Fisika Dasar I, Jakarta: UT,

Mundilarto (1993), Fisika Dasar I, PGPA 3422/4 SKS, Jakarta: Depdikbud, Proyek Penataran Guru SLTP setara D-III.

Program Studi Fisika (2005), Kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika, Banda Aceh: FKIP Unsyiah

Purba, Jabidin, dkk (2005), Pola Pembelajaran Kompetensi (CBT), Medan: Pusat Pengembangan dan Penataran Guru Teknologi.

UNSAM (2016), Pedoman Akademik, Langsa: Universitas Samudra.

UNSAM (2016), Kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika, Langsa: Universitas Samudra

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (1) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN KONVERSI ENERGI GERAK MENJADI ENERGI LISTRIK SKALA LABORATORIUM

Muhammad Yakob
Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh
Korespondensi: myakob@unsam.ac.id

Abstract

Physics is the main problem that often occurs in the implementation of practicum physics is the absence of practicum tools / equipment needed to understand the concepts of physics. This research aims to develop energy conversion modules based on motion energy converter devices into electrical energy. This research is a type of development research with steps Define, Design, Develop. Define is the result of field observations and module development needs analysis on basic physics practicum at the University Ocean Basic Laboratory. Design is the stage of designing an electric-motion converter device and the appropriate module design. Develope is the module development stage based on the finished device. At this stage expert judgment is carried out by expert lecturers as material for revision. Judgment is done is to determine the accuracy of the instrument / draft module both in terms of content and construction. The final product of this study is in the form of an electric-motion converter device with a learning module that has been developed based on a converter device. Expert test results, devices and modules that are effectively developed can be used in basic physics practical activities.

Keywords: Learning devices, Motion Energy Conversion, Microhydro

A. PENDAHULUAN

Fisika merupakan pelajaran sains yang melibatkan fenomena, gejala dan proses alam pada pembahasan materi fisika. Dalam pembelajaran fisika dibutuhkan hal-hal yang bersifat kontekstual sehingga siswa mendapat pengalaman belajar secara langsung. Salah satu strategi belajar yang dapat memberikan pengalaman secara langsung adalah dengan kegiatan pratikum/eksperimen. Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan dilakukan guna mengasah keterampilan psikomotor peserta didik. Perbaikan prestasi belajar peserta didik dapat dicapai dengan keikutsertaan peserta didik dalam kegiatan praktikum dan kegiatan praktikum dapat menghasilkan perubahan sikap (Musaisa, 2012). Kegiatan praktikum meliputi kegiatan pengamatan, pengukuran, percobaan, menginterpretasi data serta penarikan kesimpulan. Dalam kegiatan praktikum, peserta didik juga dapat melatih keterampilan berfikir ilmiah serta menanamkan sikap ilmiah. Selain itu, kegiatan praktikum juga dapat mengubah persepsi peserta didik yang menganggap fisika sebagai sesuatu yang abstrak, Banyak siswa yang berasumsi bahwa fisika merupakan pelajaran yang bersifat abstrak, dan hal ini menjadi salah satu kelemahan siswa dalam menguasai konsep fisika (Abdullah 1998).

Berdasarkan penjelasan diatas maka kelengkapan akan peralatan praktikum sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Bagaimanapun media/ perangkat sederhana/ alat peraga mengenai penerapan teknologi sangat dibutuhkan dalam menjembatani hasil riset penelitian khususnya dibidang teknologi kepada peserta didik.Suatu alat peraga dapat memberikan penekanan informasi, stimulus perhatian dan memfasilitasi proses pembelajaran (Asyhar, 2011). Selain itu, perangkat dari penerapan teknologi juga dapat membuat konsep-konsep yang rumit menjadi lebih mudah untuk dipahami, dengan kata lain hal-hal yang bersifat abstrak dapat lebih konkrit untuk dipahami (Isman, 2007). Namun, terdapat masalah yang masih sering

dialami oleh instansi pendidikan baik sekolah maupun universitas adalah kekurangan perangkat praktikum dalam memahami konsep penerapan konsep fisika dalam teknologi.

Universitas Samudra merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri baru yang masih minim akan fasilitas. Oleh karenanya dibutuhkan banyak pengembangan salah satunya terhadap kegiatan praktikum di laboratorium seperti pengembangan perangkat praktikum/eksprimen beserta modul. Universitas Samudra terletak di Kota Langsa, Aceh dan baru berstatus sebagai Perguruan Tinggi Negeri selama 5 tahun. Sejauh ini, kegiatan praktikum mahasiswa di Universitas Samudra masih mengandalkan Laboratorium Dasar dengan semua kondisi yang masih terbatas. Upaya dalam meningkatkan kompetensi terus saja dilakukan untuk mencapai proses pembelajaran terbaik dan membangun skill mahasiswa.

Dalam penelitian ini telah dilakukan pengembangan media pembelajaran terhadap perangkat konversi energi gerak menjadi energi listrik berupa prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Air dalam skala laboratorium beserta modul praktikum. Pembangkit listrikini merupakan contoh penerapan dari prinsip induksi elektromagnetik (gaya gerak listrik/ggl) yang bekerja menghasilkan listrik. Perangkat yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai media praktikum / alat peraga dalam materi usaha dan energi pada kegiatan praktikum fisika dasar 1. Perangkat konverter yang dikembangkan dapat memberikan pengalaman secara nyata dalam memahami konsep Pembang Listrik Tenaga Air (PLTA) sehingga menarik bagi peserta didik dan dapat meningkatkan proses sains peserta didik.

Untuk menunjang kegiatan praktikum diperlukan modul penuntun dalam pelaksanaan kegiatan praktikum. Modul merupakan bahan pembelajaran cetak yang berfungsi sebagai media belajar mandiri dan isinya berupa satu unit pembelajaran (Sulaiman, 2014)]. Modul fisika berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan science process skills yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa, ketercapaian hasil belajar siswa tersebut berupa ketercapaian keterampilan proses sains siswa (Sukardiyono, 2013). Dengan demikian, modul dapat dimanfaatkan oleh siswa dalam menguasai kompetensi secara mandiri. Dengan penggunaan modul, siswa dapat mengukuti proses pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan kecepatan proses belajar yang dimiliki masing-masing siswa (Sudjana, 2003).

Penyusunan suatu modul pembelajaran pada dasarnya harus memiliki struktur bahasa yang mudah dimengerti oleh siswa dan juga penyusunan yang sistematis. Suatu modul juga harus disusun secara sistematis dan mudah dipahami oleh siswa, selain itu suatu modul juga harus dapat dipelajari secara independen oleh siswa (Purwanto, 2014). Dengan demikian, suatu modul yang baik dapat membantu siswa dalam belajar secara mandiri.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang dilakukan dengan langkah-langkah Define, Design, Develop. Define meruapakn tahap awal dalam model pengembangan ini, yang meliputi kegiatan identifikasi permasalahan yang ada laboratorium, mengkonfirmasi kendala-kendala yang ada kepada staff/laboran lab, mengidentifikasi hal-hal yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang ada dilaboratorium, menetapkan sasaran instruksional yang akan dilakukan dan terakhir adalah menyusun rencana manajemen. Pada tahap define diperoleh hasil observasi lapangan dan analisis kebutuhan pengembangan modul pada praktikum fisika dasar di Laboratorium Dasar Universitas Samudra terkhusus pada topic energi dan konversi energi.

Design merupakan tahap perancangan perangkat konverter energi gerak-listrik serta rancangan modul yang sesuai. Tahap desain dilakukan dengan metode eksperimen untuk mendapat suatu rancangan konverter energi yang dilengkapi rangkaian penguat daya. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian alat konverter serta perbaikan.

Develope merupakan bagian utama dalam suatu penelitian pengembangan. Deskripsi dalam tahap ini meliputi menjeneral konten materi yang akan dibahas pada modul sesuai dengan prototipe konverter yang dirancang, menyusun panduan penggunaan alat konveter dalam modul. Pada tahap ini dilakukan expert judgment atau validasi oleh dosen ahli sebagai bahan revisi. Judgment

yang dilakukan adalah menentukan keakuratan instrument/ draft modul baik dari segi isi maupun konstruksi. Data hasil penilaian para expert/ahli untuk masing-masing perangkat pembelajaran dianalisis dengan mempertimbangkan masukan, komentar, dan saran-saran dari validator. Hasil analisis tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk merevisi perangkat pembelajaran.

Setelah dilakukan validasi oleh para ahli, dilakukan uji respon terhadap perangkat yang telah dikembangkan pada peserta didik untuk melihat tingkat antusias peserta didik dalam mempelajari konsep fisika pada materi energi dan konversi energy menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Data uji respon dikumpulkan dengan menggunakan angket yang diberikan kepada siswa kelas uji coba. Siswa memberikan tanda cek list pada kolom yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diajukan. Angket tersebut diberikan kepada siswa pada akhir kegiatan pembelajaran dengan menggunakan instrumen yang telah disediakan. Data tentang respon siswa yang diperoleh melalui angket dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dengan persentase. Persentase dari setiap respon siswa dihitung dengan rumus:

$$\frac{\textit{Jumlah respon siswa tiap aspek yang muncul}}{\textit{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\,\%$$

Respon siswa dikatakan efektif jika jawaban siswa terhadap pernyataan positif untuk setiap aspek yang direspon pada setiap komponen pembelajaran diperoleh persentase $\geq 80\%$.

Objek penelitian ini adalah perangkat/alat peraga converter energi gerak menjadi listrik berserta modul. Subjek penelitian adalah para ahli yang menguji kevalidan perangkat/alat peraga beserta modul. Instrument penelitian hanya berupa lembar penilaian terhadap alat peraga konverter beserta modul. Data yang dikumpulkan dalam penelitian dalam berupa data output keluaran yang dihasilkan converter.Parameter yang diamati dalam rancangan desain meliputi putaran, tegangan dan arus. Selain itu data juga berupa data kesesuaian desain prototipe dan materi dalam modul diperoleh dari instrument penilaian oleh para ahli. Data tersebut digunakan untuk mengetahui kelayakan desain prototipe dan modul sebagai media pembelajaran

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konverter Energi Gerak Menjadi Energi Listrik

Penelitian pengembangan ini menerapkan konsep konversi energi gerak menjadi energi listrik. Perangkat yang digunakan adalah miniatur kincir air untuk memahani konsep Pembangkit Listrik Tenaga Air. Energi mekanik air yang bekerja pada kincir adalah energi kinetik yang difungsikan untuk menggerakkan baling-baling kincir. Energi kinetik gerak kincir selanjutnya ditransfer untuk memutar roda dinamo. Idealnya besarnya energi kinetik kincir sama besarnya dengan energi gerak air yang jatuh mengenai (bagaimanapun sebagian massa air yang tumpah akan menyebar tidak tepat mengenai kincir).

Konverter energi gerak ke listrik yang telah dirancang berupa prototipe sederhana dari pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Tenaga gerak menggunakan tenaga air kecil dari keran. Untuk pembangkit energi listrik dalam hal ini digunakan dinamo sepeda. Pengujian dilakukan terhadap dua jenis dinamo yaitu dinamo 6 volt dan dinamo 12 volt. Hasil yang diperoleh adalah tegangan keluaran yang dihasilkan oleh dinamo 6 volt lebih besar dibandingkan dengan dinamo 12 volt. Hal ini dikarenakan pada dinamo besar terdapar beban yang besar sehingga sebagian energi yang masuk hilang menjadi panas.

Pengukuran terhadap tegangan dan dinamo menggunakan tesmeter sedangkan untuk kecepata putaran digunakan RPM meter (tachometer).Adapun hasil pengukuran arus keluaran dan tegangan keluaran yang dihasilkan oleh energi gerak air keran ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Putaran Dinamo terhadap Arus dan Tegangan Keluaran

No	Kecepatan Putaran (RPM)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Data (Watt)
1	0	0	0	0
2	128	0,59	144	0,085
3	781	1,35	295	0,4
4	1755	2,64	359	1
5	2120	3,43	447	1,5
6	2633	4,28	526	2,2

Pemutar dinamo menggunakan bantuan kincir. Untuk menghasilkan jumlah putaran

yang besar maka diterapkan prinsip hubungan roda-roda dimana roda dinamo dihubungkan ke roda yang berdiameter lebih besar dengan menggunakan sabuk/tali. Bahan yang digunakan sebagai roda adalah poli (pulley) berdiameter 20 cm untuk pulley besar dan berdiameter 2 cm untuk pulley yang dipasang sesumbu dengan roda dinamo.

Roda-roda yang dihubungkan dengan sabuk/tali memiliki kecepatan linear yang sama. Hubungan roda-roda menggunakan sabuk/tali seperti membantu roda dinamo untuk memperoleh jumlah putaran roda yang besar. Perbanding jumlah putaran kedua pulley yang digunakan adalah . Artinya, satu putaran pada pulley besar akan menghasilkan sepuluh putaran pada pulley kecil/ roda dinamo.

Berdasarkan hasil tegangan dan arus keluaran yang dihasilkan oleh generator / dinamo, maka dapat daya keluaran dapat dihitung dengan menggunakan persamaan P = V I. Efisiensi mesin/konverter dapat dihitung dengan mencari perbandingan antara daya keluaran dengan daya masukan dikali seratus persen.Energi masukan merupakan energi yang bersumber dari kekuatan gerak air yang digunakan untuk memutar kincir. Besarnya energy gerak/mekanik air dapat dihitung dengan menggunakan persamaan E = ½ m v2 , dimana EK = energi kinek gerak air ; m = massa air yang jatuh ; v = kecepatan air yang jatuh mengenai kincir. Jumlah massa air yang jatuh dapat diketahui dengan menghitung jumlah debit air yang mengalir melalui keran menggunakan persamaan Q = V / t, dimana Q debit air (m3/s) ; V = volume air yang mengalir ; t = waktu yang dibutuhkan. Untuk menghitung debit, disediakan suatu wadah berukuran penampung air dari keran. Misalnya wadah yang bervolum 5 liter. Maka hitung waktu yang dibutuhkan untuk mengisi wadah bervolum 5 liter tersebut. Hasil pembagian volum air terukur dengan waktu tercatat tersebut menyatakan debit air yang mengalir dari keran. Selanjutnya, pengukuran massa dilakukan menggunakan persamaan m = ρ V.

Debit memiliki persamaan lainnya, yaitu Q = A v, dengan demikian kecepatan air jatuh (v) dapat dihitung dengan

Setelah mengukur jumlah massa air yang jatuh dan kecepatan alir air maka dapat dihitung besar energi gerak (energy input) yang masuk ke dalam mesin/konverter. Energi yang dihasilkan air perdetik menyatakan daya masukan yang dihasilkan oleh air P = W/t. Dengan demikian besar nilai efisiensi konverter telah dapat diukur dengan persamaan efisiensi.

Gambar 1 memperlihatkan bentuk fisik dari desain prototype yang telah dikembangkan.Berdasarkan hasil rancangan konverter energi skala kecil di atas selanjutnya dikembangkan modul



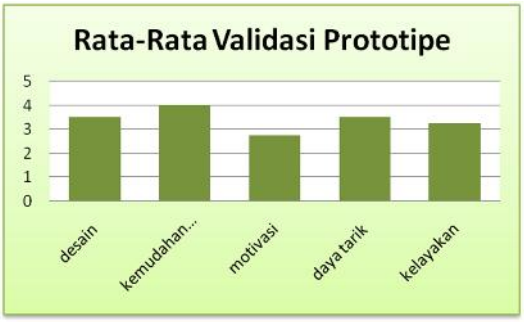
Gambar 1. Prototipe Konverter Energi Gerak ke Energi Listrik

2. Hasil Pengembangan Modul

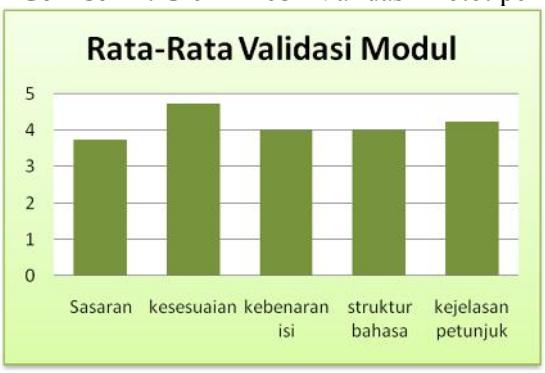
Konten modul yang dikembangkan sesuai dengan struktur konverter yang didesain. Sasaran utama pembahasan adalah topik energi dan konversi energi, namun juga terdapat beberapa contoh penerapan konsep fisika yang dapat dipelajari dari struktur konveter. Oleh karenanya dibahas pula topik lainnya seperti hubungan roda-roda, debit dan efisiensi. Hasil pengembangan modul merupakan penerapan fisika secara kontekstual dimana siswa/mahasiswa mendapat pengalaman langsung melalui eksperimen.

Aspek pengembangan modul meliputi : tujuan dengan sasaran utama yaitu konsep konversi energi, kesesuaian pembahasan konten dengan konverter yang dirancang, kebenaran isi materi, kejelasan petunjuk dan struktur bahasa.

Hasil validasi oleh pakar terhadap pengembangan alat konverter ditunjukkan oleh Gambar 2 dan hasil validasi terhadap pengembangan modul ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Prototipe



Gambar 3. Grafik Hasil Validasi Modul

Tingkat penilaian validasi terhadap aspek tinjauan yaitu : 5 (sempurna), 4 (sangat diterima), 3 (diterima), 2 (cukup diterima), dan 1 (tidak diterima).

Berdasarkan Gambar 2 di atas, pengembangan prototipe dinilai "diterima" dan "sangat diterima" oleh pakar/ahli. Untuk aspek kemudahan dalam penggunaan mendapat penilaian tertinggi dengan nilai 4 (sangat diterima). Untuk aspek lainnya desain, motivasi, daya tarik dan kelayakan masing-masing mendapat penilaian rata-rata oleh ahli sebagai berikut : 3,5 ; 2,75 ; 3,5 dan 3,25. Hal ini berarti prototipe sudah layak dan dapat diterima sebagai media pembelajaran pada praktikum koversi energi.

Berdasarkan Gambar 3 di atas, pengembangan prototipe dinilai "diterima" dan "sangat diterima" oleh pakar/ahli. Untuk aspek kesesuai konten materi dengan protipe mendapat penilaian tertinggi dengan nilai 4,75 (sangat diterima). Untuk aspek lainnya sasaran, kebenaran isi, struktur bahasa dan kejelasan petunjuk masing-masing mendapat penilaian rata-rata oleh ahli sebagai berikut : 3,75 ; 4 ; 4 dan 4,25. Hal ini berarti modul sudah sesuai dengan prototipe yang dikembangkan dan sebagai penuntun pada praktikum koversi energi.

Uji respon telah dilakukan pada peserta didik. Jumlah peserta yang mengikuti uji respon adalah 26 siwa. Hasil uji respon ditunjukkan oleh Gambar 4



Gambar 4. Presentase Uji Respon Siswa

Berdasarkan gambar 4, diperoleh persentase aspek penilaian oleh siswa berdasarkan lima pertanyaan diatas, yaitu 96% siswa menyatakan media yang telah dikembangkan menarik bagi mereka sedangkan 4% menyatakan tidak, 80% menyatakan dapat dengan mudah mempraktekkan konverter sedangkan 20% menyatakan tidak, 77% siswa menyatakan dapat memahami konsep konversi dengan baik menggunakan alat peraga konverter sedangkan 23% siswa menyatakan belum dapat memahami konsep dengan baik, 27% siswa menyatakan dapat membuat replika alat peraga/ konverter yang sama sedangkan 73% menyatakan tidak dapat membuat replikanya, dan 92% siswa menyatakan isi modul sudah sesuai dengan alat konverter yang digunakan sedangkan 8% siswa lainnya menyatakan isi modul tidak sesuai dengan alat konverter.

D. KESIMPULAN

Hasil pengembangan media konverter energi gerak menjadi listrik ini diperoleh daya keluaran yang cukup kecil dikarenakan faktor debit air yang diterapkan pada konverter kecil. Debit air yang besar mempengaruhi gerak kincir, semakin kencang putaran kincir maka diperoleh arus keluaran dan tegangan keluaran yang lebih besar.

Daya keluaran yang dihasilkan hanya mampu menyalakan sebuah lampu kecil dan tidak dapat diterapkan dalam skala yang lebih besar. Untuk penerapan skala besar dibutuhkan aliran arus air yang lebih deras (tidak oleh keran dengan debit kecil).

E. DAFTAR PUSTAKA

Abdullah Nor. 1998. Kajian mengenai beberapa faktor yang mempengaruhi kecenderungan terhadap Fizik bagi pelajar-pelajar tingkatan empat. Latihan Ilmiah. Universiti Kebangsaan Malaysia

Asyhar, Rayanda. 2011. Kreatif Mengembangkan Media Pembe-lajaran. Jakarta : Gaung Persada (GP) Press Jakarta.

Isman, A., Yaratan, H., & Caner, H. 2007. How Technology Is Integrated Into Science Education In A Developing Country : North Cyprus Case. The Turkish Online Journal of Education Technology, 6 (3), Article 5.

Musaisa, A.M. 2012. Effect of practical work in physics on girls performance attitude change and skills acquisition in the form two-form three secondary schools' transition in Kenya. International journal of humanities and social science. 2 (23). 151-166

Sudjana, N dan Rivai, A. 2003. Teknologi Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sukardiyono dan Wardani, Y. 2013. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kerja Laboratorium dengan Pendekatan Science Process Skills Untukmeningkatkan Hasil Belajar Fisika. JurnalPendidikan Matematika dan Sains, (2).

Sulaiman, Trisoni, dan Maris, I.M. 2014. Pengembangan Modul Berbasis PendekatanOpen Ended. Edusaintika Jurnal Pendidikan IPA, 1(1):52-54Milson R, Coley A, Pravda V and Pravdova A 2004 Alignment and algebraically special tensors Preprint gr-qc/0401010

Purwanto dkk. 2014. Pengembangan Modul. Jakarta: Pendidikan PUSTEKKOM Depdiknas

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (1) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Pengaruh Penambahan Air Limbah Tahu terhadap Larutan Garam Soda Kue dan Cuka sebagai Larutan Elektrolit

Ayu Aynar Lida Fitri , Devi Putri Wahyuni, Lisa Mustika, Dona Mustika
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh
Email Korespondensi : ayuaynar442@gmail.com

Abstract

Pada penelitian ini memanfaatkan air limbah tahu yang digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap larutan garam, soda kue dan cuka sebagai larutan elektrolit. Dengan menggunakan alat yaitu multimeter, penjepit buaya, kap ukuran 200 ml, pengaduk, paku beton, kawat tembaga, dan gelas ukur. Sedangkan bahan utama yang di gunakan yaitu air limbah tahu, cuka,garam, baking powder dan air. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu ketika air limbah tahu dicampurkan dengan cuka dengan banyak air limbah tahu 120 ml dan cuka 80 ml arus yang diperoleh yaitu 0,50 dengan tegangan 0 volt, kemudian ketika air limbah tahu di campur dengan baking powder dengan perbandingan 120 ml air limbah tahu dan 80 ml larutan baking powder arus yang diperoleh yaitu 0,09 dengan tegangan 0 volt begitu juga dengan larutan garam yang ditambahkan dengan air limbah tahu 120 ml air limbah tahu dan 80 ml larutan garam menghasilkan arus sebesar 0,78. Sedangkan untuk nyala lampu pada cuka memerlukan 8 kap dengan rangkaian seri dan paralel arus yang diperoleh 0,56 dengan tegangan 6 volt. Untuk larutan garam memerlukan 8 kap dengan arus 0,74 dengan tegangan 6 volt. Sedangkan pada larutan baking powder memerlukan 10 kap lebih untuk menghidupkan lampu dengan terang sedangkan 10 kap lampu yang hidup hanya redup arus yang di peroleh dalam 10 kap yaitu 0,07 dengan tegangan 6 Volt. Kemudian untuk air limbah tahu saja memerlukan lampu 10 kap untuk menghidupkan lampu led dengan keadaan terang arus yang diperoleh yaitu 0,38 dengan tegangan 6 Volt. Membuktikan abhwa limbah tahu berpengaruh terhadap nyala lampu, arus dan tegangan pada masing-masing jenis cairan yang di uji coba dan di teliti.

Kata kunci: Larutan, Listrik, Limbah Tahu, Pengaruh,Teganagn.

A. PENDAHULUAN

Larutan elektrolit yaitu larutan yang dapat menghantarkan listrik. Larutan ini dapat menghantarkan listrik disebabkan karena zat elektrolit terurai menjadi ion-ion karena pengaruh arus listrik (Harrizul Rivai : 1995).

Limbah industri tahu yaitu limbah yang dihasilkan dalam proses pembuatan tahu pada saat pencucian kedelai maupun pada saat pengendapan kembang tahu. Komposisi limbah cair tahu sebagian besar berbentuk cairan dan sisanya terdiri dari partikel-partikel padat terlarut (dissolved solid) dan tidak terlarut (suspended solid) sebesar 0,1%. Partikel-partikel padat dari zat organik (± 70%) dan zat anorganik (± 30%). Zat-zat organik terdiri dari protein (± 65%), karbohidrat (± 25%), lemak (± 25%) (Triwikantoro, 2013).

Limbah cair tahu mengandung bahan organik tinggi, suhu mencapai 40oC-46oC, kadar BOD5 (6.000-8.000 mg/1), COD (7.500-14.000 mg/1), TSS dan pH yang cukup tinggi pula. (Herlambang:2002)

Asam cuka merupakan salah satu contoh larutan elektrolit lemah, dimana asam cuka atau asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat yang mudah ditemui. Rumus malekul asam asetat ini adalah C2H4O2 atau biasa ditulis CH3COOH. Asam cuka ini berwujud cair yang memiliki titik lebur 16,7 oC dan memiliki titik didih pada 118 °C. Senyawa murninya dinamakan asam etanoat glasial.

Garam merupakan senyawa ionik yang terdiri dari ion positif dan ion negatif sehingga membentuk senyawa netral (tanpa

bermuatan). Garam terbentuk dari reaksi asam dan basa. Larutan garam dalam air merupakan larutan elektrolit, yaitu larutan yang dapat menghantarkan arus listrik.Cairan dalam tubuh makhluk hidup mengandung larutan garam misalnya sitoplasma dan darah.

Menurut purwanto dalam nurmaidah 2017 "Powder kue diklasifikasikan sebagai garam asam, yang dibentuk dengan mengubah asam (karbonat) dan dasar (natrium hidroksida), dan bereaksi dengan bahan kimia lain sebagai alkali ringan. Pada suhu diatas 300^{O}F (149^{O}C). Powder kue terurai menjadi natrium karbonat (zat lebih stabil), air dan karbon dioksida".

Pada Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Annisa Nabila tahun (2018) yaitu pemanfaatan air limbah tahu sebagai penghasil energi listrik dengan menggunakan sistem microbial fuel cell, pada hasil penelitiannya mengatakan bahwa air limbah tahu sebesar 250 ml dan 400 ml lumpur memperoleh hasil untuk tegangan dan arus paling tinggi yaitu 0,78 V dan 0,29 mA yang dihasilkan pada hari ke-17.

Purwono (2015) dalam penelitiannya yaitu "Penggunaan teknologi reaktor *Microbial Fuel Cell (MFCs)* dalam pengolahan limbah cair industri tahu untuk menghasilkan energi listrik" mengatakan bahwa media lekat kerikil dengan konsentrasi 50% menghasilkan arus listrik rata-rata tinggi 7,25 mA dan energi listrik sebesar 179,54 mWh. Voltase dan energi listrik pada kedua varian tersebut semakin hari semakin menurun. Variasi konsentrasi25%, 50% dan 100% menghasilkan penurunan nilai efesiensi penyisihan COD masing-masing 41,41%; 39,90% ; dan 18,26%. Pada variasi 100% menghasilkan energi listrik lebih rendah dari pada 50%.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka peneliti dengan ini membuat penelitian sederhana yang memanfaatkan air limbah tahu dengan mencampur beberapa campuran seperti garam, cuka, dan soda untuk membuat larutan elektrolit yang dapat menghasilkan energi listrik. Dengan judul "Pengaruh Penambahan Air Limbah Tahu Terhadap Larutan garam, soda kue dan cuka sebagai larutan elektrolit".

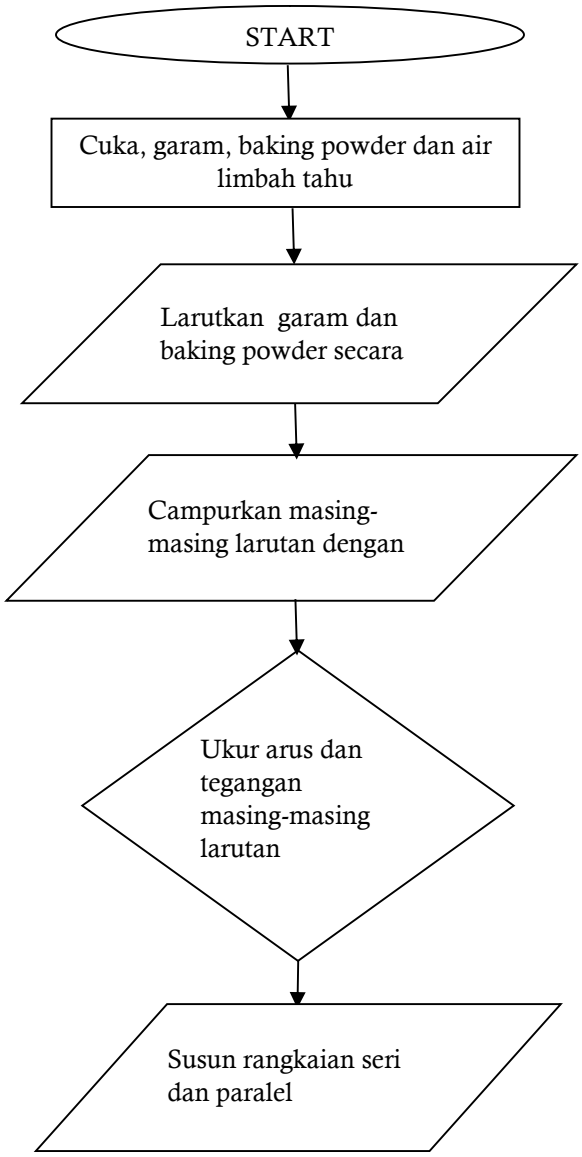
B. METODE PENELITIAN

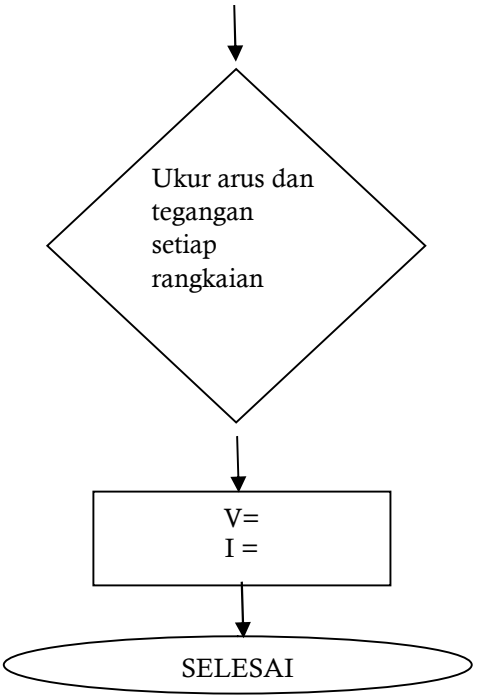
Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dan menggunakan desaian rangkaian sederhana.

Penelitian ini dilakukan pada hari Senin, tanggal 20 Mei 2019, penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dalam waktu yang berbeda-beda tetapi hasil tepat yaitu setelah melakukan penelitian ketiga. Penelitian ini dilakukan seputaran gampong teungoh Kecamatan Langsa Kota, Kabupaten Kota Langsa.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu penjepit buaya, kawat tembaga, paku beton, kap minuman, multimeter, probe, kotak kardus dan batang pengaduk. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu air limbah tahu, cuka, garam, baking powder dan air.

Teknik pengumpulan data mengikuti tahapan seperti pada Gambar 1.





Gambar 1. Diagram Kegiatan Miniriset

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kuat arus dan tegangan masing-masing cairan

No	Jenis cairan	Arus (mA)	Tegangan (Volt)
1	Cairan Limbah Tahu	0,66	0
2	Cairan Cuka	0,80	0
3	Cairan larutan baking powder	0,10	0
4	Cairan larutan garam	0,21	0

a.Mengukur arus dan tegangan pada larutan garam yang ditambahkan air limbah tahu

Tabel 2. Arus dan tegangan pada larutan air garam dengan Limbah air tahu

No	Larutan Garam (ml)	Air limbah tahu (ml)	Arus (mA)	Tegangan (Volt)
1	80	40	0,22	0
2	80	80	0,39	0
3	80	120	0,78	0

b.Mengukur arus dan tegangan pada larutan baking powder yang ditambahkan dengan air limbah tahu

Tabil 3. Arus sam tegangan pada larutan baking powder dengan limbah air tahu

No	Larutan baking powder (ml)	Air Limbah Tahu (ml)	Arus (mA)	Tegangan (Volt)
1	80	40	0,07	0
2	80	80	0, 07	0
3	80	120	0,09	0

c. Mengukur arus dan tegangan pada cuka yang ditmabhakan dengan air limbah tahu

Tabel 4. Arus dan tegangan pada larutan cuka dan air limbah tahu

No	Cuka (ml)	Air Limbah Tahu	Arus (mA)	Tegangan (Volt)
1	80	40	0,37	0
2	80	80	0,40	0
3	80	120	0,50	0

2. Mengetahui Nyala Lampu pada setiap Larutan Air Limbah Tahu

a. Nyala lampu pada larutan garam dan air limbah tahu

1. Pada Rangkaian Seri

Pada larutan ini kap yang diperlukan yaitu sebanyak 8 buah, pada saat jumlah kap ke empat lampu mulai menyala redup dengan tegangan 3 Volt dan arus 0,70 mA dan lampu mulai menyala terang disaat jumlah kap ke lima denga tegangan 3 Volt dan arus 0,76 mA serta lampu menyala sangat terang pada saat kap ke delapan dengan tegangan 7 Volt dan arus 0,74 mA.

2. Pada Rangkaian Paralel

Pada rangkaian paralel jumlah kap yang diperlukan sama seperti pada rangkaian seri yaitu 8 buah, lampu menyala redup pada kap ke empat dengan jumlah arus 0,78 mA dan jumlah tegangan 3 Volt, dan menyala terang pada saat kap ke delapan.

Perbedaan nyala lampu pada kedua rangkaian ini dikarenakan pada rangkaian seri jumlah arus dan tegangan lebih besar sehingga nyala lampu sangat terang pada kap ke delapan, sedangkan pada rangkaian paralel jumlah arus dan tegangan lebih kecil pada kap ke delaan sehingga nyala lampu hanya terang saja. Menyebabkan nyala lampu lebih terang pada saat larutan disusun secara seri.

b. Nyala lampu pada larutan baking powder dan air limbah tahu

1. Rangkaian Seri

Pada rangkaian seri larutan ini memerlukan 10 kap, lampu mulai menyala redup pada saat kap ke sembilan dengan jumlah arus 0,09 mA dan tegangan 4 Volt serta lampu mulai menyala cukup terang yaitu

pada kap ke 10 dengan arus sebesar 0,10 mA dan tegangan 6 Volt.

2. Rangkaian Paralel

Pada rangkaia paralel untuk larutan ini kap yang diperlukan yaitu 10 buah, dan lampu mulai menyala redup pada kap ke 9 dengan jumlah arus 0,09 dan tegangan 4 Volt, serta pada menyala cukup terang pada saat kap ke 10 dengan jumlah arus 0,10 mA dan tegangaan 6 Volt.

Pada larutan ini nyala lampu yang dihasilkan sama yaitu cukup terang pada kap ke 10 serta jumlah arus dan tegangan juga sama sehingga menghasilkan nyala lampu sama yaitu sama-samacukup terang pada kap ke 10.

c. Nyala lampu pada campuran cuka dan air limbah tahu

1. Rangkaian Seri

Pada rangkaian seri untuk larutan ini diperlukan kap sebanyak 8 buah. Lampu mulai menyala redup pada saat kap ke 4 dengan jumlah arus 0,54 mA dan tegangan 3 Volt kemudian lampu menyala terang pada kap ke 5 dengan jumlah arus 0,50 mA dan tegangan 4 Volt.

2. Rangkaian Paralel

Pada rangkaian paralel larutan ini memerlukan kap 8 buah, lampu mulai myala redup pada kap ke 5 dengan arus 0,53 mA dan tegangan 4 Volt. Kemudian lampu menyala terang pada jumlah kap 7 buah dengan jumlah arus 0,60 dan tegangan 5 Volt.

Pada jenis larutan ini dengan rangkaian yang berbeda lampu mneyala sama yaitu saat jmlah kap 4 buah lampu mulai menyala redup dan jumlah kap 7 buah lampu menyala terang hanya saja jumlah arus dan tegangan yang berbeda pada kedua jenis rangkaian ini.

Dari tabel dapat kita ketahui bahwa dari ketiga jenis larutan diatas untuk masing-masing cairan yang belum dicampurkan dengan limbah tahu paling tinggi arusnya yaitu pada cairan cuka dengan jumlah arus 0,80 mA. Tetapi ketika dicampurkan dengan air limbah tahu jumlah arus dan terbesar yaitu larutan garam dengan jumlah arus 0,78 mA. Hal ini kemungkinan besar dapat disebabkan karena adanya sifat-sifat yang dapat mengubah fungsi elektrolit pada cairan cuka setelah dicampurkan dengan air limbah tahu. Dimana pada pembentukan air limbah tahu juga menggunakan cuka pada proses penggumpalannya dan mengubah komponen kandungan cuka menjadi air limbah yang di hasilkan oleh tahu itu sendiri.

Kemudian untuk pengaruh nyala lampu pada ketiga jenis larutan ini yang tampak pengaruhnya yaitu pada larutan garam dibandingkan dengan laruta baking powder dan cuka. Hal ini dikarenakan jumlah arus dan tegangan yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan larutan baking powder dan cuka. Kap yang diperlukan untuk larutan garam yang dicampur dengan limbah tahu sama dengan jumlah kap pada cuka yang dicampurkan dengan limbah tahu yaitu 8 buah namun arus yang dihasilkan pada kedua jenis larutan ini berbeda. Sedangkan untuk larutan baking powder yang dicampurkan dengan limbah air tahu kap yang diperlukan lebih dari 10 buah untuk menyalakan lampu dengan terang.

Hal ini disebabkan karena garam memang merupakan larutan elektrolid yang dapat menghidupkan lampu led yang ketika dicampurkan dengan limbah cair tahu yang merupakan jenis asam lemah maka akan menghasilkan jumlah arus yang leih tinggi. Dimana kita ketahui bahwa sebenarnya air limbah tahu itu juga merupakan hasil dari penggumpalan kedelai dengan menggunakan cuka sehingga asam pada air limbah tahu dan larutan garam menghasilkan larutan elektrolit yang lebih kuat sehingga menaikan arus dan tegangan untuk dapat menghidupkan lampu led. Sedangkan pada cuka yang dicampurkan dengan air limbah tahu merupakan larutan elektrolit kuat yang ketika dicampurkan dengan air limbah tahu jumlah arus awal pada cuka hampir sama dengan jumlah arus yang dicampurkan antara cuka dan air limbah tahu arus yang dihasilkan hampir mendekati cairan cuka itu sendiri untuk dapat menhidupkan lampu led. Dan untuk larutan baking powder yang dicampur dengan air limbah tahu jumlah kap yang diperlukan untuk menghidupkan untuk menghidupkan lampu led yaitu lebi dari 10 kap hal ini dikarenakan jumlah arus yang dihasilkan larutan baking powder dan air limbah tahu sangat kecil sehingga diperlukan lebih banyak kap untuk menambah arus dan tegangan untuk dapat menghidupkan lampu led dengan terang.

D. KESIMPULAN

Ketika di campurkan dengan larutan garam semakin banyak air limbah tahu maka arus semakin tinggi yang awalnya larutan garam hanya memiliki arus 0,21mA bertambah menjadi 0,22 mA dan semakin banyak air tahu maka arus nya smakin bertambah.

Pengaruh nyala lampu pada ketiga jenis larutan ini yang tampak pengaruhnya yaitu pada larutan garam dibandingkan dengan laruta baking powder dan cuka. Sedangkan pada larutan baking powder membutuhkan lebih banyak kap untuk dapat menghidupkan lampu.

E. DAFTAR PUSTAKA

Annisa Nabilah Kalzoum, dkk. 2018. *Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Penghasil Energi Listrik Menggunakan Sistem Microbial Fuel Cell*. E-proceding of enginering : Vol 5, No.3 Desember 2018. Universitas telkom.

Ghevanda, I. Dan Triiwikantoro. 2013. *Analisis peran limbah sayuran dan limbah cair Tahu pada Produksi Biogas pada Biogas berbasis kotoran sapi*. JURNAL SAINS DAN SENI POMITS, Volt 2, No 1

Harrizul Rivai. *Kimia Analitis*. 1995. Jakarta : UI-Press.

Herlambang, A, 2002, *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu*, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan (BPPT) dan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Samarinda.

Keenan, *Kimia Untuk Universitas jilid 1.*1984. Jakarta : Erlangga

Nurmaidah, dkk. 2017. *Analisis kenaikan volume dan kuat tekanan pada campuran beton non pasir dengan penambahan baking powder.* Journal Of Civil Engineering. Building and Transportation. Programstudi teknik sipil fakultas teknik universitas medan area Indonesia (JCEBT, Vol 1 (no.1) 2017). Diakses 24 Mei 2019 pukul 14.19 WIB

Purwono, dlkk. 2015. *Penggunaan Teknologi Microbial Fuel Cell (MFCs) Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Untuk Menghasilkan Energi Listrik.*Jurnal Presipitasi Vol. 12 No. 2 September. UNDIP. Semarang.

Raymond Chang. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti jilid 1, Edisi ketiga.* 2004. Jakarta : Erlangga.

Sri Mulyani & Hendrawan. *Kimia Fisika II.* 2003. Semarang : JICA-IMSTEP.

Sutresna, Nana.,2007. *Cerdas Belajar Kimia*. Grafindo Media Pratama. Bandung.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (1) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

PERANAN PENGGUNAAN ALAT LABORATORIUM SEBAGAI MEDIA DALAM PEMBELAJARAN SUHU
(Suatu Studi Pada SMP Negeri 3 Langsa Tahun Pelajaran 20018/2019)

[1]Teuku Hasan Basri, [2]Ilyas, [3]Sopian

[1]Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh
[2]Program Studi Fisika, Universitas Jabal Ghafur
Jalan Gle Gapui, Peutoe, Sigli, Kabupaten Pidie, Aceh
[3]Guru Fisika, SMP Negeri 3 Langsa
Jl. Lintas Medan - Jl. Banda Aceh No.06A, Paya Bujok Seuleumak, Langsa Baro, Kota Langsa,
Korespondensi: thasanbasri.unsam@gmail.com

Abstract

Salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika adalah alat-alat yang tersedia di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada SMP Negeri 3 Langsa yang berjudul "Peranan Penggunaan Alat Laboratorium Sebagai Media Dalam Pembelajaran Suhu Pada SMP Negeri 3 Langsa Tahun Pelajaran 2018/2019". Rumusan masalah: "Berperankah alat laboratorium sebagai media dalam pembelajaran Suhu Pada SMP Negeri 3 Langsa Tahun Pelajaran 2018/2019". Tujuan penelitian: " Untuk mengamati peranan alat laboratorium sebagai media dalam pembelajaran Suhu pada SMP Negeri 3 Langsa Tahun Pelajaran 2018/2019. Populasi dalam penelitian ini adalah, "Seluruh siswa kelas VII semester 1 tahun pembelajaran 2018/2019 SMP Negeri 3 Langsa sebanyak sepuluh kelas dengan jumlah siswa 250 orang. Sedangkan sampel kelas VII $_1$ dan Kelas VII $_2$ yaitu 62 orang. Metode untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini digunakan metode "Metode eksperimentasi". Instrumen dalam penelitian ini : adalah "Tes", Metode pengolahan data digunakan "t-tes", menurut Sudjana (2008:239), dirumuskan :

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Kesimpulan : berdasarkan uji-t yang mempunyai nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, atau 2,9 > 1,67, maka hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan : " Bahwa alat laboratorium relatif berperan sebagai media dalam pembelajaran Suhu SMP Negeri 3 Langsa Tahun Pelajaran 2018/2019.

***Kata Kunci**: Alat Laboratorium, Media , Siswa*

PENDAHULUAN

Mata pelajaran IPA-fisika di SMP, terdiri dari : mata pelajaran fisika, dan biologi. Masing-masing disiplin ilmu tersebut di atas, dipelajari berdasarkan prinsip dan konsep yang berbeda, dan tujuan pembelajaran yang berbeda pula. Dalam uraian ini peneliti membatasi pembicaraannya, yaitu mengenai mempelajari ilmu mata pelajaran fisika. Mata pelajaran fisika, baik mulai dari SMP sampai dengan perguruan tinggi, dipelajari berdasarkan prinsip dan tujuan yang sama. Mata pelajaran fisika di SMP merupakan pengembangan materi yang telah diperoleh siswa di SD. Prinsip mata pelajaran fisika, merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari berdasarkan eksperimen-eksperimen dan perhitungan-perhitungan untuk memahami materinya. Juga merupakan salah satu mata pelajaran berdasarkan pemecahan masalah-masalah yang dilandaskan kepada metode ilmiah. Ditinjau dari pelaksanaan kurikulum fisika di SMP, mulai tahun 2013, telah diberlakukannya kurikulum baru, yakni kurikulum 2013 yang diistilahkan dengan (K-13). Walaupun terjadinya perubahan-perubahan kurikulum fisika tersebut, yaitu mulai dari kurikulum 1968, kurikulum 1975, kurikulum 1984, kurikulum 1994, Kurikulum 2004, kurikulum 2006 dan kurikulum yang berlaku sekarang kurikulum 2013 (K-13), namun landasan pelaksanaan proses pembelajaran tetap mengacu kepada eksperimental dalam memahami teri-teori.

Karena landasan teori-teori yang dikembangkan, tidak lain adalah hasil dari pengembangan hasil temuan melalui eksperimen-eksperimen tersebut. Sebagai contoh misalnya teori ; Gaya dalam zat cair, ini adalah merupakan temuan eksperimen yang dikembangkan oleh seorang yang namanya : Archimedes. Begitu pula masalah-masalah yang lainnya seperti : Gaya dan Gerak, Gaya Coulom, dan lainnya, adalah merupakan hasil eksperimen-eksperimen oleh : Newton dan Coulom.

Berdasarkan uraian di atas jelaslah bahwa, antara eksperimen merupakan cara memahami teori-tiori secara nyata bagi siswa. Dengan demikian berarti dapat dipahami diasumsikan bahwa: bila seorang siswa mahir melaksanakan dan memahami apa yang dieksperimenkan, cendrung akan mendalam pula memahami teori yang sedang ia pelajari. Begitu pula sebaliknya, bila seseorang siswa jarang sekali tidak memahami hasil eksperimen, justru akan mendapatkan kewalahan dalam memahami teorinya. Secara matematis dapat dikatakan bahwa, ada korelasi yang signifikan antara kemampuan siswa melaksanakan dan memahami kegiatan praktikum dengan hasil proses pembelajaran dalam lokal (mempelajari teori-teori).

Umumnya sebahagian besar SMP sekarang ini telah memadai penyediaan fasilitas laboratorium, tempat praktikum mata pelajaran fisika, namun tergantung kepada teknis pelaksanaannya. Mengenai pelaksanaan praktikum, dalam kurikulum secara jelas telah digariskan, berapa jam yang harus dilaksanakan praktikum terhadap suatu mata pelajaran tertentu, dan berapa jam yang harus diajarkan di dalam ruangan. Seperti diketahui bahwa, fisika merupakan suatu ilmu yang bersifat abstrak, maka laboratorium merupakan suatu tempat berlangsungnya proses pembelajaran fisika, yang dapat membantu siswa untuk menerangkan hal-hal yang abstrak tadi. Jadi dengan bantuan proses pembelajaran fisika di laboratorium, diharapkan dapat membantu siswa dalam upaya peningkatan hasil dari proses pembelajaran fisika. Berdasarkan uraian peneliti ingin mendapatkan jawaban mengenai hubungan/korelasi antara kemampuan siswa memahami praktikum, dengan kemampuan siswa belajar teori yang diajarkan guru dalam ruang kelas.

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengamati apakah ada korelasi positif yang siknifikan antara nilai praktikum dengan nilai teori mata pelajaran fisika, siswa pada kelas VII semester 1 SMP Negeri 3 Langsa tahun pelajaran 20018/2019"

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini yang menjadi obyek adalah Korelasi nilai praktikum fisika dengan nilai teori. Sedangkan yang menjadi subyek adalah, "Siswa pada kelas VII semester 1 tahun pelajaran 20018/2019 SMP Negeri 3 Langsa. populasi adalah "seluruh siswa pada kelas VII semester 1 tahun pelajaran 2018/2019 SMP Negeri 3 Langsa sedangkan yang menjadi sampel 2 kelas di antara 10 kelas tersebut secara random sampling (acak). Dari hasil acakan, terpilih kelas VII_1 dan VII_2 Semester 1 SMP Negeri 3 Langsa, tahun pembelajaran 2018/2019, sebanyak 62 siswa. Jadi yang menjadi sampel penelitian ini adalah kelas VII_1 (disimbulkan dengan variable X) dan kelas VII_2 (disimbulkan dengan variable Y).

Dari tanggal 4 Juni sampai dengan tanggal 9 Juni 2018 dilakukan observasi untuk menentukan kelas yang akan dijadikan sampel Penelitian. Selanjutnya pada tanggal 25 Juni 2018 ditentukan untuk mengumpulkan data, menggunakan metode, "Dokumentasi". Dalam hal ini peneliti mengambil arsip nilai percobaan di laboratorium dan hasil tes teori materi Miskroskop dan Jangka Sorong pada semester I kelas VII_1 dan VII_2 tahum pembelajaran 2018/2019 pada bagian pengajaran SMP Negeri 3 Langsa. Sesuai tujuan penelitian, hipotesis penelitian dan metode pengumpulan data dalam penelitian ini, maka untuk mengolah data, peneliti menggunakan, "Uji statistik koefisien korelasi product moment dari Kacl Pearson, menurut Amudi Pasaribu (1986:326),

$$r_n = \frac{N\sum XY - (\sum X)(Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Di mana:

r_n = Koefisien korelasi product momen (r hitung)

X = Data dari kelompok pertama (dalam penelitian ini adalah nilai praktikum)

Y = Data dari kelompok kedua (dalam penelitian ini adalah nilai teori)

N = Jumlah sampel kedua kelompok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji tentang Peranan Penggunaan Alat Laboratorium Sebagai Media Dalam Pembelajaran Suhu Pada SMP Negeri 3 Langsa Tahun Pelajaran 2018/2019. Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini digunakan eksperimen, sehingga diperoleh nilai praktikum dan nilai teori materi Miskroskop dan Jangka Sorong pada siswa kelas VII_1 dan VII_2 semester 1 SMP Negeri 3 Langsa tahun pelajaran 2018/2019, berjumlah 62 orang.

Berdasarkan hasil penelitian dengan metode dokumentasi, maka peneliti memperoleh sebaran nilai yaitu : Nilai praktikum dan nilai teori mata pelajaran fisika yang diperoleh yaitu seperti dalam tabel 2 berikut ini :

No	Nilai Praktikum (X)	Nilai Teori (Y)
(1)	**(2)**	**(3)**
1.	6,50	7
2.	6,30	7
3.	6,60	7
4.	6,60	7
5.	5,50	7
6.	5,40	7
7.	5,20	8
8.	7,20	7
9.	6,00	7
10.	5,75	7
11.	5,50	6
12.	4,60	6
13.	6,10	7
14.	5,80	7
15.	5,20	6
16.	5,80	7
17.	5,80	7
18.	6,80	7
19.	5,60	6
20.	5,70	7
21.	6,50	7
22.	6,20	7
23.	7,00	7
24.	6,40	7
25.	7,20	7
26.	5,60	6
27.	5,60	6
28.	7,80	8
29.	7,40	8
30.	6,40	8
31.	7,40	7
32.	6,40	7
33.	7,40	8
34.	6,40	7
35.	5,40	7
36.	6,00	8
37.	6,60	7
38.	6,40	7
39	6,90	8
40.	7,40	8
41.	6,00	6
42.	7,00	8
43.	5,80	7
44.	5,00	7
45.	5,40	7
46.	6,80	7
47.	7,20	7
48.	6,00	6
49.	5,80	7
50.	7,20	8

51.	6,00	7
52.	6,40	7
53.	6,00	7
54.	5,60	7
55.	6,40	7
56.	5,40	6
57.	6,60	7
58.	6,20	6
59.	6,20	8
60.	6,40	8
61.	7,30	8
62.	6,30	7

Setelah diperoleh data seperti yang telah peneliti sebarkan dalam tabel 1 di atas, maka langkah selanjutnya peneliti mengolah data yang dimaksud dan terlebih dahulu ditabulasikan seperti dalam tabel 2 berikut ini:

No	(X)	(Y)	$(X)^2$	$(Y)^2$	(X) (Y)
(1)	(2)	(3)	*(4)*	(5)	(6)
1.	6,50	7	42,25	49	45,5
2.	6,30	7	39,69	49	44,1
3.	6,60	7	43,56	49	46,2
4.	6,60	7	43,56	49	46,2
5.	5,50	7	30,25	49	38,5
6.	5,40	7	29,16	49	37,8
7.	5,20	8	27,04	36	31,2
8.	7,20	7	51,84	49	50,4
9.	6,00	7	36	49	42
10.	5,75	7	33,06	49	40,25
11.	5,50	6	30,25	36	33
12.	4,60	6	21,16	36	27,6
13.	6,10	7	37,21	49	42,7
14.	5,80	7	33,64	49	40,6
15.	5,20	6	27,04	36	31,2
16.	5,80	7	33,64	49	40,6
17.	5,80	7	33,64	49	40,6
18.	6,80	7	46,24	49	47,6
19.	5,60	6	31,36	36	33,6
20.	5,70	7	32,49	49	39,9
21.	6,50	7	42,25	49	45,5
22.	6,20	7	38,44	49	43,4
23.	7,00	7	49	49	49
24.	6,40	7	40,96	49	44,8
25.	7,20	7	51,84	49	50,4
26.	5,60	6	31,36	36	13,36
27.	5,60	6	31,36	36	33,36
28.	7,80	8	60,84	64	62,4
29.	7,40	8	54,76	64	59,2
30.	6,40	8	40,96	64	51,2
31.	7,40	7	54,76	49	51,8
32.	6,40	7	40,96	49	44,8
33.	7,40	8	54,76	64	59,2
34.	6,40	7	40,96	49	44,8
35.	5,40	7	29,16	49	37,8
36.	6,00	8	36	64	48
37.	6,60	7	43,56	49	46,2
38.	6,40	7	40,96	49	44,8
39	6,90	8	47,61	64	55,2
40	7,40	8	54,76	64	59,2
41	6,00	6	36	36	36
42	7,00	8	49	64	56
43	5,80	7	33,64	49	40,6
44	5,00	7	25	49	35
45	5,40	7	29,16	49	37,8
46	6,80	7	46,24	49	47,6
47	7,20	7	51,84	49	50,4
48	6,00	6	36	36	36
49	5,80	7	33,64	49	40,6
50	7,20	8	51,84	64	57,6
51	6,00	7	36	49	42
52	6,40	7	40,96	49	44,8
53	6,00	7	36	49	42
54	5,60	7	31,36	49	39,2
55	6,40	7	40,96	49	44,8
56	5,40	6	29,16	36	32,4
57	6,60	7	43,56	49	46,2
58	6,20	6	38,44	36	37,2
59	6,20	8	38,44	64	49,6
60	6,40	8	40,96	64	51,2
61	7,30	8	53,29	64	58,4
62	6,30	7	36,69	49	44,1
N= 62	$\sum X$ = 387,35	$\sum Y$ = 435	$\sum X2$ = 2449,4	$\sum X2$ = 307	$\sum X^2$ =2733,93

Hasil pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini seperti tercantum dalam tabel 2 menggambarkan bahwa Pada jumlah sampel (N) = 62, nilai r dalam tabel product moment = 0,244. Jika nilai r dalam tabel product moment (0,244) dibandingkan dengan nilai r perhitungan (0,6245), berarti dapat ditulis : $r_h > r_{tabel\ (0,05)}$, atau 0,6245 > 0,244 sedangkan hipotesis penelitian , "Bahwa ada korelasi positif yang signifikan antara nilai fisika praktikum dengan nilai teori siswa kelas VII semester 1 SMP Negeri 3 Langsa tahun pelajaran 2018/2019".

Berdasarkan hasil pengolahan data penelitian, yaitu: $F < F_{(0,95)}$ dan $r_h > t_{tabel\ (0,05)}$ berarti hasil penelitian menerima hipotesis yang menyatakan bahwa "Ada korelasi positif yang

signifikan **5 %** antara nilai praktikum dengan nilai teori, siswa kelas VII semester 1 SMP Negeri 3 Langsa tahun pelajaran 2018/2019"

Dalam hubungan ini dapat dinyatakan pula bahwa, semakin tinggi nilai praktikum, semakin tinggi pula nilai teori mata pelajaran fisika yang diajarkan di dalam kelas, yang diperoleh siswa pada kelas VII semester 1 SMP Negeri 3 Langsa, tahun pelajaran 2018/2019.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dalam penelitian ini, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut: 1. Ada korelasi positif yang signifikan **5 %** antara nilai fisika praktikum dengan nilai tiori, siswa kelas VII semester 1 SMP Negeri 3 Langsa tahun pelajaran 2018/2019". 2. Semakin tinggi nilai praktikum, semakin tinggi pula nilai teori mata pelajaran fisika yang diajarkan di dalam kelas, yang diperoleh siswa pada kelas VII semester 1 SMP Negeri 3 Langsa, tahun pelajaran 2018/2019. 3. Pelaksanaan eksperimen di laboratorium, dapat membantu siswa untuk mengamati secara nyata terhadap teori yang dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

Daryanto (2007). *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta.

Gordon and Gordon (1984), *Contemporary Statistik*, A. Computer Approach, New York: McGraw.

Hamalik Oemar (2006). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.

Kemendikbud (2013), *Dokumen Kurikulum 2013*, Jakarta: Kemendikbud.

MA. Moch (1971), *Pengembangan Media KIT IPA Untuk Pembelajaran*, Jakarta, Rajawali.

Moedjani (1986), *Pengelolaan Laboratorium Dan Manual Alat IPA*, Jakarta, Depdikbud.

Nazir,Moh (2011). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Rostiyah NK. (2001). *Strategi Belajar Mengjar*. Jakarta: Rineka cipta.

Soejanto Agus (1984), Bimbingan Kea rah Belajar Yang Sukses, Surabaya: Arema Ilmu.

Surakhmad, W (1978), *Pengantar Metode Ilmiah*, Bandung, Tarsito.

Soenyaya, Ahmad (1978), Metode Reseash**,** Bandung, Jemmars.

Sugiyono (2008). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

Soejanto Agus (1984), Bimbingan Kea rah Belajar Yang Sukses, Surabaya: Arema Ilmu.

Supranto, J (1981), *Metode Reseach***,** Jakarta, Universitas Indonesia.

Sugiyono (2008). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

Subino, dkk (1982), *Buku Panduan Evaluasi Belajar Untuk Sekolah Lanjutan Umum***,** Jakarta Bina Aksara.

Sudjana (1984), *Metode Statistik***,** Bandung, Tarsito.

Sardiman, AM (1987), *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta, Rajawali.

Pasaribu dan B. Simandjuntak. (1986). *Didakdik dan Metodik*. Bandung: Tarsito.

UNSAM (2016), *Pedoman Akademik***,** Langsa: Universitas Samudra.

UNSAM (2016), *Kurikulum Program Studi Pendidikan Fisika*, Langsa: Universitas Samudra.

Qahar, Yahya (1981), *Evaluasi Pendidikan***,** Jakarta, Ciawi Jaya.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (1) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

ANALISIS KONSEPSI SISWA KONSEP DINAMIKA GERAK DI SMAN KABUPATEN ACEH BARAT DAYA

Hendri Saputra
Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Samudra, Kota Langsa Provinsi Aceh
Korespondensi: *hendri_physics@unsam.ac.id*

Abstract

This research is a kind of qualitative descriptive research that aims to determine the level of misconception and understanding of students' concepts on the subject of motion dynamics in one of the State High Schools in West Aceh District Day. This study was conducted on 40 students of class XII majoring in Natural Sciences with sampling techniques carried out by purposive random. Data retrieval is done by means of diagnostic tests and interviews, to distinguish students who experience misconceptions, misconceptions, and concepts that are in accordance with scientific concepts used the CRI (Certain Respondent Index) method. The results showed that the average level of physics misconception of students in the concept of style was 41.64%, 18.36% answers were in accordance with scientific concepts, and as many as 40% of students lacked knowledge. From the results of the study it can be said that the average level of physical misconception of students is high compared to the answers of students who answer questions according to scientific concepts. The high percentage of students who experience misconceptions and students who lack knowledge shows that students' conceptual understanding is still very low. It is expected that the teachers and lecturers can analyze the students' initial conception so that misconceptions can be overcome from the beginning.

Kata kunci: Miskonsepsi, Dinamika Gerak, Certain Responden Index)

A. PENDAHULUAN

Abad ke-21 dikenal sebagai era globalisasi dan teknologi informasi. Perubahan yang begitu cepat dan dramatis dalam bidang ini merupakan kenyataan yang tak terelakkan dalam kehidupan siswa. Pengembangan kemampuan siswa dalam bidang sains, khususnya bidang fisika merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan perubahan dan memasuki dunia teknologi, termasuk teknologi informasi. Pendidikan Sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan sains diarahkan untuk "mencari tahu" dan "berbuat" sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Mata pelajaran Fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri. Fisika sebagai salah satu cabang IPA yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis pemahaman kuantitatif gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya, Sihite (2008). Fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari bagian-bagian dari alam dan interaksi yang ada di dalamnya. Ilmu fisika membantu kita untuk menguak dan memahami tabir misteri alam semesta ini".

Siswa memasuki mata pelajaran Fisika di SMA tidak dengan berbekal kepala kosong, namun dengan berbagai konsepsi yang sudah didapatkan nya sewaktu duduk di bangku SMP bahkan sejak lahir, berbagai pengalaman Fisika membentuk konsepsi dalam pikirannya. Hal ini sesuai pendapat Pinker dalam Redana (2007) mengemukakan bahwa "siswa hadir ke kelas umumnya tidak dengan kepala kosong, melainkan mereka telah membawa sejumlah pengalaman atau ide-ide yang dibentuk sebelumnya ketika mereka berinteraksi dengan lingkungannya". Artinya bahwa sebelum pembelajaran berlangsung sesungguhnya siswa telah membawa ide-ide atau gagasan-gagasan. Mereka menginterpretasikan tentang gejala-gejala yang ada di sekitarnya. Gagasan-gagasan atau ide-

ide yang telah dimiliki oleh siswa sebelumnya ini disebut dengan prakonsepsi atau konsepsi alternatif. Prakonsepsi ini sering merupakan miskonsepsi, baik berupa ide atau pikiran yang salah (Sparisoma, 2008). Artinya bahwa ide-ide sebelumnya dimiliki oleh siswa sering kali mengalami konflik ketika berhadapan dengan informasi baru. Informasi baru ini bisa sejalan atau bertentangan dengan ide-ide siswa yang sudah ada.

Miskonsepsi adalah suatu konsep yang dipercaya orang walaupun konsep tersebut salah, baik berupa ide atau pemikiran yang salah, ataupun hanya berwujud pendapat yang salah. Lain lagi menurut Suparno (2005) mengungkapkan bahwa "miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pada salah satu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah yang diterima para pakar di bidang itu". Miskonsepsi secara umum dapat dipandang sebagai bahaya laten karena dapat menghambat proses belajar akibat adanya logika yang salah dan timbulnya interferensi saat mempelajari konsep baru yang benar yang tidak cocok dengan konsep lama yang salah yang telah diterima dan mengendap dalam pemikiran, Muller dan Sharma dalam Sparisoma (2008).

Prakonsepsi ini bersumber dari pikiran siswa sendiri atas pemahamannya yang masih terbatas pada alam sekitarnya atau sumber-sumber lain yang dianggapnya lebih tahu akan tetapi tidak dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Sumber-sumber prakonsepsi ini misalnya adalah film-film bertemakan teknologi, acara-acara fiksi-sains yang tidak tertata rapi, dan bahan-bahan bacaan. Untuk mengatasi miskonsepsi yang ada haruslah sumber dari prakonsepsi tersebut digali dan dicermati. Dengan demikian konflik yang muncul dapat diminimalkan sekecil mungkin. Karena bagaimanapun juga pertentangan akan memakan waktu dan energi, yang ingin dihindari saat pelurusan konsep salah yang telah ada dan dipercaya.

Berdasarkan wawancara penulis dengan salah seorang guru fisika SMAN Kabupaten Aceh Barat Daya, menyatakan bahwa, "sebagian besar siswa masih rendah dalam memahami konsep Fisika, sehingga dalam menyelesaikan masalah-masalah fisika sering mengalami kendala". Hal inilah yang menarik minat penulis untuk meneliti berbagai permasalahan-permasalahan yang menyebabkan miskonsepsi pada mata pelajaran fisika.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *deskriptif* karena memberikan uraian mengenai hasil penelitian yang dimuat dalam suatu analisis yang terkait dengan hasil penelitian. Kemudian untuk menganalisis masalah ini digunakan digunakan metode *deskriptif kualitatif* yaitu hasil penelitian dan analisanya diuraikan dalam suatu tulisan ilmiah yang berbentuk narasi, kemudian dari analisis yang sudah dilakukan diambil suatu kesimpulan. Menurut Arikunto (2006:12), "penelitian kualitatif menunjukkan bahwa pelaksanaan penelitian ini memang terjadi secara alamiah, apa adanya, dalam situasi normal yang tidak dimanipulasi keadaan dan kondisinya, menekankan deskripsi secara alami. Pada bagian lain Nazir (1983) menjelaskan bahwa "metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.

Penelitian ini dilakukan pada 40 orang siswa kelas XII jurusan Ilmu Pengetahuan Alam di salah satu SMAN Aceh Barat Daya dengan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive random* (dengan pertimbangan acak). Instrumen penelitian menggunakan soal tes diagnostik berbentuk pilihan ganda dengan empat pilahan jawaban, setiap jawaban dibubuhi skala *Certain Responden Index* (CRI) 0-5 dengan ketentuan sebagai berikut:

Skala	Kriteria	Keterangan
0	*Totally guessed answer* menebak	Jika menjawab soal 100% ditebak
1	*Almost guess* hampir menebak	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 75%-99%
2	*Not sure* jawaban ragu-ragu	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 50%-74%
3	*Sure* yakin	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 25%-49%
4	*Almost certain* jawaban hampir pasti	Jika dalam menjawab soal persentase unsur tebakan antara 1%-24%
5	*Certain* Jawaban pasti	Jika dalam menjawab soal tidak ada unsur tebakan sama sekali (0%)

(Sumber: Tayubi, 2005)

Jika derajat kepastiannya rendah (CRI 0-2), hal ini menggambarkan bahwa proses penebakan (*guesswork*) memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan jawaban. Tanpa memandang apakah jawaban benar atau salah, nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya unsur penebakan yang secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep yang mendasari penentuan jawaban. Jika CRI tinggi (CRI 3-5), responden memiliki tingkat kepercayaan diri (*confidence*) yang tinggi dalam memilih aturan-aturan dan metode-metode yang digunakan untuk sampai pada jawaban. Dalam keadaan ini (CRI 3-5), jika memperoleh jawaban yang benar, responden dapat menunjukkan bahwa tingkat keyakinan yang tinggi akan kebenaran konsepsi fisikanya telah dapat teruji (*justified*) dengan baik. Akan tetapi, jika jawaban yang diperoleh salah, ini menunjukkan

adanya suatu kekeliruan konsepsi dalam pengetahuan tentang suatu materi subjek yang dimilikinya dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi. Secara umum ada empat kemungkinan kombinasi dari jawaban CRI responden sebagai berikut.

Tabel 2. kombinasi dari jawaban CRI

Kriteria Jawaban	**CRI rendah (< 2,5)**	**CRI tinggi (> 2,5)**
Jawaban benar	Jawaban benar tetapi CRI rendah berarti **tidak tahu konsep** (*lucky guess*)	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti **menguasai konsep** dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti **tidak tahu konsep**	Jawaban salah tetapi CRI tinggi berarti terjadi **miskonsepsi**

(Sumber: Hasan, 1999)

Pengolahan data menggunakan teknik analisis data deskriptif sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} x100\%$$

Keterangan:

- P = Nilai persentase jawaban responden
- f = frekuensi jawaban responden
- n = jumlah responden
- 100% = bilangan konstan

Pengolahan data dilakukan dengan cara mengolompokan siswa dalam tiga kelompok yaitu paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep dengan menggunakan tes diagnostik dan bantuan CRI seperti yang telah disebutkan di atas.

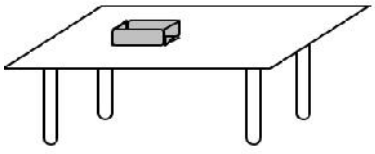
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Miskonsepsi pada konsep gaya dideteksi dengan menggunakan tes diagnostik yang dilengkapi oleh derajat kepastian (*CRI*), untuk mengetahui apakah terjadi miskonsepsi pada siswa atau tidak. Berikut akan diuraikan gambaran miskonsepsi siswa pada konsep dinamika gerak.

Soal Tes Diagnostik No 1

Sebuah balok berada diatas meja karena beratnya balok mengerjakan gaya aksi sebagai reaksinya meja mengerjakan gaya pada balok untuk menahan balok itu.



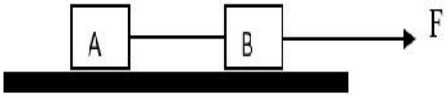
a. Gaya yang dikerjakan balok pada meja lebih besar dari gaya yang dilakukan meja pada balok
b. Gaya yang dikerjakan balok pada meja lebih kecil dari gaya yang dilakukan meja pada balok
c. Gaya yang dikerjakan balok pada meja sama besar dengan gaya yang dilakukan meja pada balok
d. Tidak ada hubungan antara gaya yang dilakukan oleh balok dengan meja.

Soal ini membahas tentang hubungan antara besarnya gaya normal dengan gaya berat, sebuah balok yang berada di atas meja, apakah sama gaya yang diberikan balok pada meja dengan gaya yang diberikan meja pada balok. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 50%, jawaban yang benar sebanyak 15%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 35%. Pada kotak itu terdapat sepasang gaya, yaitu: gaya berat dan gaya meja yang menahan kotak. Gaya berat kotak merupakan akibat dari gaya tarik bumi yang arahnya ke bawah menuju pusat bumi. Gaya meja yang menahan kotak merupakan gaya reaksi meja karena ada kotak di atasnya yang arah gayanya ke atas.

Jika benar pilihan b, meja memberikan gaya yang lebih besar pada kotak daripada gaya berat kotak maka pada kotak masih memiliki gaya netto ke atas. Akibatnya, kotak mempunyai percepatan ke atas. Karena mempunyai percepatan berarti kotak bergerak. Kotak bergerak ke atas meninggalkan meja. Benarkah? Tidak, Kotak tetap diam di atas meja. Jadi, tidak mungkin jika gaya yang diberikan meja lebih besar dari pada gaya berat kotak. Apakah lebih kecil? Juga tidak mungkin Sebab, jika lebih kecil maka kotak akan bergerak ke bawah menerobos permukaan meja. Maka, yang benar adalah gaya yang dikerjakan meja pada kotak sama besar dengan gaya yang dikerjakan kotak pada meja.

- **Soal Tes Diagnostik No 2.**

Dua buah balok A dan balok B diikat pada kedua ujung tali dan diletakkan di atas papan lantai yang licin sempurna (gesekan diabaikan). Balok B berada di sebelah kanan balok A balok B ditarik dengan gaya 10 Newton sehingga bergerak ke kanan. Berapa besar tegangan tali pada balok A.



a. Gaya tegangan tali pada balok A sebesar 10 N juga, karena balok B ditarik dengan gaya 10 N.
b. Balok B menarik balok A maka balok B harus mengerjakan gaya 10 N juga pada balok A dalam bentuk gaya tegangan tali.
c. Gaya tegangan tali pada balok A lebih besar dari 10 N.
d. Gaya tegangan tali pada balok A lebih kecil dari 10 N.

Soal ini menjelaskan hubungan antara besarnya gaya dengan gaya tegangan tali, pada soal ini dua buah balok yang dihubungkan dengan tali, kemudian ditarik dengan gaya F pada bidang datar yang licin. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 35%, jawaban yang benar sebanyak 12,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 52,5%.

Pada soal ini kedua balok A dan B ini terikat dengan tali, karena itu kedua balok ini dapat dipandang sebagai suatu sistem. Pada balok Sebuah gaya sebesar 10 Newton bekerja pada suatu sistem yang massanya merupakan gabungan antara balok A dan balok B. Percepatan yang dihasilkan oleh sistem sebesar :

$$a = \frac{\sum F}{m_{tot}} = \frac{F}{m_a + m_b}$$

Percepatan sebesar ini pada balok A sebagai akibat gaya tegangan tali yang bekerja pada balok A, maka besar gaya tegangan tali pada balok B adalah:

$$\sum F = ma$$

$$T_B = m_A \left(\frac{F}{m_A + m_B} \right)$$

Maka gaya tegangan tali yang bekerja pada balok A ternyata lebih kecil dari 10 N, karena F nya diketahui 10 N.

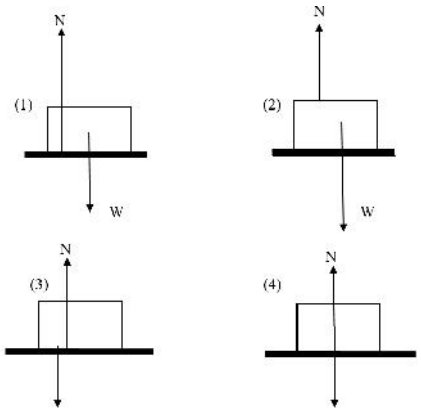
- **Soal Tes Diagnostik No 3**

Ibu Ani mempunyai seorang anak yang masih berumur 3 tahun, ibu Ani tiap sebulan sekali membawa anaknya ke rumah sakit untuk diperiksa kesehatan nya, tiap pergi ke rumah sakit ibu Ani menimbang berat badan Anaknya sebesar 5 kg ternyata berat badan Anak mengalami peningkatan dari 4,5 kg menjadi 5 kg. apa yang salah pada kasus ini?

a. Berat badan si anak bukan 5 kg tapi 50 N dan massanya adalah 5 kg.
b. Berat badan si anak adalah 5 kg dan massanya 50 N.
c. Massa dan barat anak adalah 5 kg.
d. Tidak ada hubungan antara massa dan berat

Soal ini menjelaskan hubungan gaya berat dan massa dilihat dari satuannya secara fisika dalam kehidupan sehari-hari. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 40%, jawaban yang benar sebanyak 10%, dan jawaban siswa yang kurang pengetahuan sebanyak 50%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan berat dan massa sama. Dalam ilmu fisika, massa (kg) diartikan sebagai ukuran inersia atau kelembaman suatu benda kemampuan mempertahankan kedudukan . Sedangkan berat (N) adalah gaya gravitasi yang bekerja pada suatu benda.

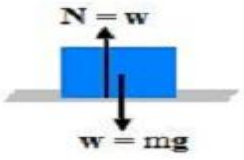
- **Soal Tes Diagnostik No 4**



Perhatikan gambar di atas, sebuah kotak berada di atas lantai pasangan gaya normal dan gaya berat ditunjukkan oleh gambar…

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

Soal ini menjelaskan pasangan gaya berat dan gaya normal yang bekerja pada benda dan bidang yang bersentuhan. Pada soal ini diberikan empat buah gambar benda yang diam di atas lantai. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 52,5%, jawaban yang benar sebanyak 0%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 47,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa gaya normal dan gaya berat bekerja pada satu titik tangk ap. Gaya normal merupakan sebuah gaya kontak yang tegak lurus terhadap permukaan kontak antar a dua benda yang bersentuhan. Sedang gaya berat adalah gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah benda. Gaya berat bekerja pada titik pusat massa sedangkan gaya normal bekerja sepanjang bidang yang bersentuhan. Jadi jelas bahwa gaya berat dan gaya normal tidak bekerja pada satu titik tangkap.



- **Soal Tes Diagnostik No 5**

Berdasarkan gambar soal no 4, pasangan gaya normal dan gaya berat memiliki arah gaya yang berlawanan, karena arah gayanya berlawanan apakah pasangan gaya tersebut dikatakan pasangan gaya aksi reaksi?

a. Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi karena gaya nya sama besar dan arah gayanya berlawanan.
b. Gaya normal dan gaya berat bukan merupakan merupakan contoh gaya aksi reaksi karena kedua gaya tidak bekerja pada satu titik tangkap.

c. Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi karena gayanya sama besar.
d. Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi karena arah gaya nya berlawanan arah.

Soal ini menjelaskan hubungan antara gaya normal dan gaya berat dengan gaya aksi reaksi, Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 50%, jawaban yang benar sebanyak 10%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 40%. Siswa yang miskonsepsi beranggapan bahwa pasangan gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi reaksi. Berdasarkan hukum III Newton jika suatu gaya dikerjakan pada suatu benda, maka benda tersebut akan memberikan gaya terbalik yang sama besar dan berlawanan arah. Pada gaya aksi – reaksi kedua gaya bekerja pada satu titik tangkap, jadi jelas bahwa pasangan gaya normal dan gaya berat bukan merupakan gaya aksi-reaksi karena kedua gaya tidak bekerja pada satu titik tangkap.

- **Soal Tes Diagnostik No 6**

Hukum satu Newton ∑F = 0, apakah hanya berlaku pada benda yang diam saja?

a. Berlaku pada benda diam karena F= 0 berarti tidak ada gaya yang bekerja.
b. ∑F = 0 tidak hanya berlaku pada benda diam tetapi juga berlaku pada benda yang bergerak dengan kecepatan konstan.
c. Berlaku pada benda bergerak jika jumlah gaya yang bekerja tidak sama dengan nol
d. Semua benar.

Soal ini menjelaskan penggunaan hukum Newton 1 pada benda diam dan benda bergerak. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 50%, jawaban yang benar sebanyak 22,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 22,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa hukum I Newton hanya berlaku pada benda diam saja karena F = 0.

Hukum I Newton menyatakan "setiap benda yang bergerak lurus beraturan maka resultan gaya yang bekerja pada sama dengan nol". Artinya benda yang dalam keadaan diam akan diam untuk selama-lamanya jika tidak ada gaya luar yang membuat benda itu bergerak, dan benda yang dalam keadaan bergerak lurus beraturan akan bergerak GLB selamanya jika tidak ada gaya luar yang membuat benda tersebut berhenti. Resultan gaya adalah jumlah gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda. Jadi jelas bahwa hukum satu Newton tidak hanya berlaku pada benda yang diam saja, tapi juga berlaku untuk benda yang bergerak lurus beraturan.

- **Soal Tes Diagnostik No 7**

Sebuah benda diberi gaya F sehingga benda tersebut bergerak dengan kecepatan v pada permukaan licin, apa yang terjadi jika benda yang sedang bergerak lalu gaya F nya dihilangkan?

a. Benda tersebut akan segera berhenti bergerak karena gayanya dihilangkan.
b. Ketika gaya dihilangkan benda tersebut akan bergerak dengan kecepatan konstan.
c. Benda bergerak karena ada gaya, jadi ketika gaya dihilangkan benda tersebut akan diam.
d. Ketika gaya dihilangkan benda tersebut akan bergerak lebih cepat.

Pada soal ini menjelaskan pengaruh gaya awal yang diberikan pada suatu benda pada saat benda mulai bergerak. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 67,5%, jawaban yang benar sebanyak 7,5 %, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 25%. Siswa yang miskonsepsi beranggapan bahwa gaya yang diberikan pada suatu benda sehingga benda bergerak, gaya tersebut tetap bekerja ketika benda mulai bergerak. Gaya yang diberikan pada benda, hanya bekerja pada saat benda masih di tangan, dan pada saat benda mulai bergerak dan meninggalkan tangan gaya tersebut tidak bekerja lagi.

- **Soal Tes Diagnostik No 8**

Sebuah benda diberi gaya F bergerak dengan percepatan a , jika gaya diberikan 2F maka percepatan nya menjadi 2a, hal ini menunjukkan…

a. Gaya bergantung pada percepatan artinya semakin besar percepatan semakin besar gaya.
b. Percepatan bergantung pada gaya artinya semakin besar gaya semakin besar percepatannya.
c. Percepatan dan gaya tidak saling berketergantungan.
d. Semua benar

Soal ini konsep hukum Newton II yaitu percepatan sebanding dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 32,5%, jawaban yang benar sebanyak 37,5 %, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 30%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa gaya bergantung pada percepatan. Hukum II Newton menyatakan "percepatan yang dihasilkan oleh suatu benda yang bergerak lurus berubah beraturan sebanding dengan gaya dan berbanding terbalik dengan massa". Secara matematis ditulis $a \approx F$.Jadi jelas terlihat bahwa percepatan bergantung pada gaya, karena tidak mungkin ada percepatan tanpa ada gaya.

- **Soal tes Diagnostik No 9**

Sebuah batu diberi gaya F dilempar vertikal ke atas, ketika batu terlepas dari tangan kita batu bergerak sampai ketinggian tertentu kemudian jatuh ke bawah. Pada saat batu mulai lepas dari tangan kita, apakah gaya F tadi masih bekerja pada batu tersebut sehingga batu terus bergerak pada ketinggian tertentu?

a. Gaya tersebut tetap bekerja pada benda setelah meninggalkan tangan.

b. Kalau gaya F tidak bekerja batu tersebut akan segera jatuh.
c. Gaya F hanya bekerja atau berlaku pada saat benda masih berada di tangan.
d. Tidak mungkin Gaya F tidak bekerja ketika benda sudah meninggalkan tangan , karena gaya F yang membuat benda bergerak.

Soal ini menjelaskan pengaruh gaya awal ketika masih di tangan dan ketika benda sudah terlepas dari tangan. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 50%, jawaban yang benar sebanyak 7,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 42,5%. Soal ini hampir sama dengan soal no 7, siswa mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa gaya yang diberikan masih bekerja ketika benda mulai meninggalkan tangan. Pada saat batu dilempar vertikal ke atas gaya hanya bekerja pada saat benda masih di tangan, ketika benda meninggalkan tangan gaya tadi bekerja lagi, sehingga gaya-gaya yang bekerja pada batu adalah gaya berat, gaya gesek udara.

- **Soal Tes Diagnostik No 10**

Pernyataan dari hukum Newton mengatakan bahwa percepatan suatu benda sebanding dengan jumlah gaya yang bekerja pada benda dan berbanding terbalik dengan massa, manakah pernyataan dari hukum 2 Newton di bawah ini?

a. $\Sigma F = m.a$
b. $a = \frac{\Sigma F}{m}$
c. $m = \frac{\Sigma F}{a}$
d. Semua benar

Soal menjelaskan pernyataan dari hukum II Newton yang ditulis dalam bentuk matematis. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 85%, tidak ada siswa yang menjawab dengan benar, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 15%. Siswa yang miskonsepsi beranggapan bahwa hukum II Newton adalah $\Sigma F = m.a$. Hukum Newton II berbunyi "percepatan yang dihasilkan oleh sebuah benda yang bergerak lurus berubah beraturan, sebanding dengan resultan gaya dan berbanding terbalik dengan massa benda". Jadi hukum Newton yang benar adalah $a = \frac{\Sigma F}{m}$. Artinya percepatan bergantung pada gaya semakin besar gaya maka semakin besar pula percepatannya dengan catatan massa benda tersebut konstan.

- **Soal Tes Diagnostik 11**

Gaya sentripetal adalah gaya yang arah nya menuju pusat lingkaran sedangkan gaya sentrifugal adalah gaya yang arahnya menjauhi pusat lingkaran, misalkan kita berada pada dalam sebuah mobil lalu mobil itu menikung di tikungan yang berjari-jari R dan membentuk sudut ~ tubuh yang awalnya diam ketika menikung ditikungan kita terasa terdorong ke samping, apakah hal ini pengaruh dari gaya sentrifugal?

a. Tubuh kita bergerak samping hal ini disebabkan karena tubuh kita cenderung mempertahankan kedudukan untuk tetap diam atau dikenal dengan sifat inersia benda.
b. Tubuh kita bergerak ke samping dipengaruhi gaya sentrifugal karena gaya nya menjauhi pusat lingkaran.
c. Tubuh kita bergerak samping hal itu disebabkan oleh gaya sentripetal dan gaya sentrifugal.
d. Tubuh kita bergerak samping karena pengaruh percepatan sentripetal.

Soal ini menjelaskan pengaruh contoh sifat inersia benda dalam kehidupan sehari-hari. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 32,5%, jawaban yang benar sebanyak 20%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 47,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa tubuh kita bergerak ke samping ketika menikung di tikungan akibat dari gaya sentripetal dan gaya sentrifugal. Padahal tubuh bergerak ke samping itu disebabkan oleh sifat inersia yaitu sifat mempertahankan kedudukan baik dalam keadaan diam maupun bergerak. Pada saat kita menikung di tikungan dengan kereta tubuh kita cenderung mempetahankan kedudukan untuk tetap diam.

- **Soal Tes Diagnostik No 12**

Hukum Newton 2 ∑F = ma apakah berlaku pada setiap benda?

a. Hanya berlaku pada massa yang konstan dan tidak berlaku pada massa yang berubah.
b. Hanya berlaku pada massa yang konstan dan berlaku pada massa yang berubah.
c. Hukum Newton II berlaku pada semua kasus Fisika.
d. Tidak ada batasan penggunaan hukum-hukum Fisika.

Soal ini menjelaskan batasan penggunaan hukum Newton II dalam kasus fisika. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 42,5%, jawaban yang benar sebanyak 7,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 50%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan hukum II Newton berlaku pada setiap masalah fisika. Hukum II Newton hanya berlaku untuk massa yang konstan dan tidak berlaku pada massa yang berubah, misalkan gerak roket yang massa nya berubah-rubah.

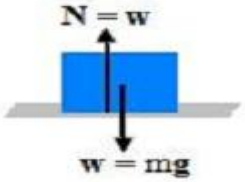
- **Soal Tes Diagnostik No 13**

Sebuah benda diam di atas lantai, apakah ada gaya yang bekerja pada benda yang diam?

a. Tidak ada gaya karena ∑F = 0.
b. Tidak mungkin ada gaya kalau benda diam kana F = 0.
c. Ada gaya yaitu gaya berat dan gaya normal.
d. Gaya yang bekerja pada benda diam adalah gaya berat.

Soal ini menjelaskan penerapan hukum I Newton pada benda diam. Jawaban siswa yang

menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 47,5%, jawaban yang benar sebanyak 25%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 27,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan benda yang diam di atas lantai tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut karena benda tidak bergerak. Kalau kita tinjau setiap benda yang memiliki massa pasti memliki gaya berat , dan benda bersentuhan dengan bidang datar berarti memiliki gaya normal. Pada hukum I Newton $\Sigma F = 0$ artinya jumlah gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, bukannya F = 0. jadi benda yang diam di atas lantai memiliki gaya berat dan gaya normal yang arah gaya nya berlawanan seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini



- **Soal Tes Diagnostik 14**

Mobil sedan dan truk bergerak dalam arah yang berlawanan kecepatan sedan dan truk adalah sama yang berbeda massanya, karena kelamaan mengendarai sopir truk mengantuk hingga mobilnya bertabrakan dengan sedan, selama tabrakan berlaku:

a. Karena massa truk lebih besar berarti truk memberikan gaya yang besar pada mobil sedan.
b. Mobil sedan memberikan gaya yang kecil pada truk dan truk memberikan gaya yang besar
c. Gaya yang diberikan truk sama dengan besar gaya yang diberikan oleh sedan tapi arah gayanya berlawanan.
d. Gaya yang diberikan truk sama dengan besar gaya yang diberikan oleh sedan tapi arah gaya searah

Soal ini menjelaskan aplikasi hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan kasus mobil yang berbeda massa bergerak berlawanan arah dan pada akhirnya bertabrakan. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 50%, jawaban yang benar sebanyak 10%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 40%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan massa yang besar akan memberikan gaya yang besar ketika terjadi tabrakan. Berdasarkan hukum III Newton gaya aksi sama dengan gaya reaksi, jadi ketika mobil truk bertabrakan dengan sedan kedua mobil memberikan gaya yang sama ini disebut peristiwa aksi reaksi tapi arah gaya nya berlawanan.

- **Soal Tes Diagnostik No 15**

Setiap benda yang ada dialami ini memiliki massa secara Fisika setiap benda yang memiliki massa dipengaruhi oleh gaya gravitasi, apakah gaya gravitasi yang bekerja pada setiap benda sama besar?

a. Gaya gravitasi yang bekerja pada benda tergantung pada massa benda semakin besar massa benda semakin besar gaya gravitasi nya.
b. Gaya gravitasi tidak bergantung pada massa benda.
c. Gaya gravitasi adalah hukum alam, jadi semua benda dipengaruhi oleh gravitasi tidak bergantung pada massa.
d. Gaya gravitasi hanya bekerja pada benda yang bergerak.

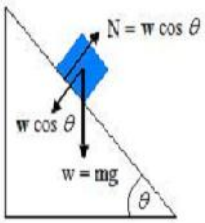
Soal ini menjelaskan konsep gaya gravitasi yang bergantung pada massa benda. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 35%, jawaban yang benar sebanyak 40%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 25%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan gaya gravitasi adalah hukum alam, semua benda yang ada di alam ini dipengaruhi oleh gaya gravitasi tidak bergantung pada massa. Gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah benda disebut dengan gaya berat, gaya berat bergantung pada massa dan gravitasi. Secara matematis ditulis W = mg.

- **Soal Tes Diagnostik No 16**

Sebuah benda bermassa m berada di atas bidang datar besar gaya normal yang bekerja antara benda dan lantai adalah N = mg, bagaimana jika benda tersebut berada pada bidang miring yang sudut α?

a. Gaya normal pada bidang datar sama dengan gaya normal pada bidang miring yaitu N = mg
b. Gaya normal pada bidang miring kemiringan sudut yang besar nya N = mg sin α bekerja dalam arah x
c. Besar gaya normal pada bidang miring adalah N = mg(sin α +cos α)
d. Gaya normal pada bidang miring kemiringan sudut yang besar nya N = mg cos α bekerja dalam arah x

Soal ini menjelaskan besar gaya normal pada bidang datar dan pada bidang miring yang membentuk sudut tertentu. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 20%, jawaban yang benar sebanyak 7,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 72,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan gaya normal pada bidang miring sama dengan gaya normal yang bekerja pada bidang datar. Gaya normal merupakan sebuah gaya kontak yang tegak lurus terhadap permukaan kontak antara dua benda yang bersentuhan. Gaya normal pada bidang miring dipengaruhi oleh kemiringan sudut yang bekerja dalam arah sumbu y. perhatikan gambar dibawah ini:



- **Soal Tes Diagnostik No 17**

Sebuah bola digulingkan di lapangan rumput sehingga bola tersebut bergerak dan lama kelamaan bola tersebut pada akhirnya berhenti. Apa yang terjadi jika bola tersebut kita gulingkan di lantai yang licin sempurna (gesekan diabaikan).

a. Bola bergerak dan lama kelaman bola itu akan berhenti
b. Bola akan bergerak dengan kecepatan konstan(GLB) dan tidak berhenti selama tidak ada gaya yang membuat bola berhenti.
c. Bola akan bergerak dengan kecepatan berubah(GLBB) dan tidak berhenti selama tidak ada gaya yang membuat bola berhenti.
d. Bola itu semakin lama semakin cepat karena tidak ada gesekan

Soal ini menjelaskan konsep hukum I Newton pada benda yang bergerak dengan kecepatan konstan pada lantai yang licin. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 47.5%, jawaban yang benar sebanyak 10%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 42,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan jika bola digulingkan pada lantai yang licin bola akan bergerak GLBB dan pada akhirnya berhenti. Soal ini merupakan aplikasi dari hukum Newton I, karena gesekan diabaikan maka benda tersebut akan bergerak dengan kecepatan konstan untuk selama-lamanya jika tidak ada gaya luar yang membuat benda tersebut berhenti.

- **Soal Tes Diagnostik No 18**

Setiap benda yang bergerak selalu dipengaruhi oleh gaya gesekan, gaya gesekan selalu bekerja dalam arah…

a. Dalam arah gravitasi
b. Berlawanan dengan arah gravitasi
c. Dalam arah gerak benda
d. Berlawanan dengan arah gerak benda

Soal ini menjelaskan konsep gaya gesekan yang selalu bekerja berlawanan dengan arah gerak benda. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 30%, jawaban yang benar sebanyak 37,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 32,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa gaya gesekan bekerja dalam arah gerak benda. Gaya gesekan biasanya terjadi antara dua permukaan benda yang bersentuhan baik terhadap udara, air, atau dua permukaan pada ketika sebuah benda bergerak atau diam. Gaya gesekan juga selalu terjadi antara permukaan benda dengan bidang kasar dalam skala mikroskopis (kecil). Gaya gesekan bekerja berlawanan dengan arah, namun pada kasus tertentu seperti pada saat kita berjalan gaya gesekan serah dengan gerak badan kita.

- **Soal Tes Diagnostik No 19**

Berat seorang anak di permukaan laut adalah 50 Newton, berapa berat si Anak jika ditimbang di atas gunung selawah?

a. Berat anak di gunung lebih kecil dari 50 N karena semakin jauh dari permukaan percepatan gravitasi nya semakin kecil.
b. Berat anak di gunung lebih besar dari 50 N karena semakin jauh dari permukaan percepatan gravitasi nya semakin besar.
c. Berat anak di permukaan sama dengan berat anak di gunung Seulawah karena berat tidak dipengaruhi oleh percepatan gravitasi.
d. Berat dimana saja sama tidak tergantung pada percepatan gravitasinya.

Soal ini menjelaskan hubungan gaya berat dengan posisi benda (r). Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 20%, jawaban yang benar sebanyak 25%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 55%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa berat dimana saja sama tidak dipengaruhi oleh percepatan gravitasi. Gaya berat adalah gaya gravitasi yang bekerja pada suatu benda. Percepatan gaya gravitasi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak nya, jadi semakin tinggi dari permukaan semakin kecil percepatan gravitasi yang bekerja sehingga gaya berat juga akan ikut kecil.

- **Soal Tes Diagnostik No 20**

Sebuah bermassa m benda melayang di ruang angkasa yang hampa udara dimana percepatan gravitasinya mendekati nol, berapa besar gaya normal yang bekerja pada benda tersebut?

a. Tidak ada gaya normal yang bekerja karena tidak ada bidang yang bersentuhan.
b. Gaya normalnya mendekati nol.
c. Gaya normalnya sama dengan gaya berat benda tersebut.
d. Semua salah

Soal ini menjelaskan konsep gaya normal yang bekerja jika ada bidang yang bersentuhan dengan benda. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 27,5%, jawaban yang benar sebanyak 15%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 57,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa diluar angkasa yang hampa udara juga ada gaya normal yang bekerja pada benda tersebut. Diluar angkasa yang hampa udara tidak ada gaya normal yang bekerja karena tidak ada bidang yang bersentuhan dengan benda. Jadi jelas bahwa gaya normal akan timbul apabila ada bidang yang bersentuhan dengan benda.

- **Soal Tes Diagnostik No 21**

Ketika suatu benda bergerak selalu ada gaya yang menghambat benda yaitu gaya gesekan, gaya

gesekan selalu bekerja berlawanan arah dengan arah gerak, bagaimana jika benda tersebut diam artinya tidak ada gaya yang diberikan, apakah ada gaya gesekan yang bekerja?

a. Benda diam berarti tidak ada gesekan
b. Ketika benda diam bekerja gaya statis
c. Ketika benda diam ada gaya gesekan kinetik
d. Pada saat diam berlaku gaya gesekan statis dan ketika bergerak berlaku gesekan kinetik

Soal ini menjelaskan konsep gaya gesekan kinetik yang bekerja pada suatu benda. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 32,5%, jawaban yang benar sebanyak 22,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 45%. Siswa yang mengalami miskonsepsi menganggap bahwa benda diam bekerja gaya gesekan statis. Pada dasarnya gaya gesekan statis bekerja ketika benda mulai mau bergerak bukan dalam keadaan diam, dan ketika sudah mulai bergerak bekerja gaya gesekan kinetik.

- **Soal Tes Diagnostik No 22**

Dalam mata pelajaran fisika istilah gaya tidak asing lagi, untuk memberikan gaya pada suatu benda harus ada kontak langsung dengan benda, bagaimana dengan buah kelapa yang jatuh ke bawah? siapa yang memberikan gaya, padahal buah kelapa diam di atas pohonnya.

a. Tidak ada gaya yang bekerja pada buah kelapa, karena buah kelapa diam di atas pohonnya.
b. Gaya yang bekerja pada buah kelapa adalah gaya berat, gaya berat adalah contoh gaya tak langsung.
c. Gaya yang bekerja pada buah kelapa adalah gaya berat, gaya berat adalah contoh gaya langsung.
d. Semua benar

Soal ini menjelaskan gaya tak langsung yang bekerja pada suatu benda pada posisi tertentu. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 27,5%, jawaban yang benar sebanyak 37,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 35%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa tidak ada gaya yang bekerja pada buah kelapa karena kelapa diam pada pohonnya. Setiap benda yang mempunyai massa pasti dipengaruhi oleh gaya gravitasi, adanya gaya gravitasi yang bekerja pada suatu benda disebut dengan gaya berat yang arahnya menuju bumi, gaya berat ini merupakan contoh dari gaya tak langsung. Jadi jelas buah kelapa yang jatuh dari pohonnya dipengaruhi oleh gaya berat.

- **Soal Tes Diagnostik No 23**

Pada hukum Newton 3 $F_{aksi} = - F_{reaksi}$ tanda mines (-) pada persamaan di atas menunjukkan…

a. untuk membedakan gaya aksi dan gaya reaksi
b. arah gaya yang berlawanan
c. arah gerak yang berlawanan
d. arah perpindahan

Soal ini menjelaskan tentang tanda mines (-) pada hukum 3 Newton. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 37,5%, jawaban yang benar sebanyak 15%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 47,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa tanda mines (-) pada hukum III Newton untuk membedakan gaya reaksi dan reaksi. Pada hukum III Newton jika suatu gaya aksi dikerjakan pada suatu benda, sebagai reaksi nya benda memberikan gaya terbalik yang sama besar tapi arahnya berlawanan. Jadi tanda mines (-) adalah untuk menunjukkan arah gaya yang berlawanan.

- **Soal Tes Diagnostik No 24**

Setiap benda yang ada di alam ini dipengaruhi oleh gaya gravitasi, apakah sama gaya gravitasi yang bekerja pada buah sawo dengan gaya gravitasi yang bekerja pada bulan?

a. gaya gravitasi pada bulan dan buah sawo tidak sama, karena buah sawo dekat sementara bulan jauh
b. gaya gravitasi bulan yang bekerja terhadap buah sawo sama dengan gaya gravitasi buah sawo terhadap bulan, tapi arah gaya nya berlawanan.
c. tidak ada gaya gravitasi di bulan, jadi tidak sama gaya yang bekerja pada bulan dan buah sawo.
d. semua salah.

Soal ini menjelaskan tentang konsep gaya gravitasi yang bekerja pada benda. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 40%, jawaban yang benar sebanyak 2,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 57,5%. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa gaya gravitasi buah sawo tidak sama dengan gaya gravitasi bulan terhadap buah sawo. Berdasarkan hukum gravtasi Newton mengatakan bahwa "setiap partikel dialam semesta ini menarik partikel-partikel lain dengan suatu gaya yang sebanding dengan massa masing-masing dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya", Zamroni (2004:175). Dari hukum ini jelas bahwa gaya gravitasi bulan terhadap buah sawo sama dengan gaya gravitasi buah sawo terhadap bulan, dan juga sesuai dengan hukum III Newton.

- **Soal Tes Diagnostik No 27.**

Kita mengetahui semua, bahwa bumi mengelilingi matahari, dan bulan bergerak mengelilingi bumi. Gaya apa yang bekerja pada bulan sehingga bulan berotasi terhadap bumi?

a. gaya sentripetal
b. gaya sentrifugal
c. gaya tarik bumi
d. gaya berat

Soal ini menjelaskan konsep gaya tarik bumi yang membuat bulan berotasi terhadap bumi. Jawaban siswa yang menunjukkan indikasi miskonsepsi sebanyak 37,5%, jawaban yang benar

sebanyak 37,5%, dan yang kurang pengetahuan sebanyak 25%. Gaya gravitasi termasuk gaya tak sentuh, dimana bekerja antara dua buah benda yang berjauhan atau tidak ada kontak antara benda tersebut. Gaya-gaya yang umumnya dikenal adalah gaya yang bekerja karena adanya kontak langsung dengan gerobak bergerak karena ditentang, sedangkan gaya gravitasi tampa adanya sentuhan. Misalnya, seperti buah apel jatuh, bumi memberikan gaya yang lebih besar kepadanya sehingga apel ditarik/jatuh ke bumi.

Pembahasan

Miskonsepsi yang muncul ini merupakan gambaran mental yang dibayangkan seseorang atas dasar pengalaman sehari-harinya. Ada empat penyebab yang terjadinya miskonsepsi pada siswa. *Pertama*, berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, guru fisika, dan kepala sekolah mengatakan pembelajaran fisika selama ini menggunakan metode konvensional dan tidak pernah pembelajaran fisika diajarkan dengan metode eksperimen. Penggunaan metode konvensional oleh guru ketika berhadapan dengan konsep-konsep yang abstrak sering menggunakan analogi. Kalau analogi yang digunakan oleh guru tidak sesuai dengan konsep, akan menimbulkan miskonsepsi. Hal tersebut sependapat dengan pendapat Suparno (2005), penggunaan analogi dalam pembelajaran konsep adalah baik dan membantu mempermudahkan siswa dalam memahami konsep, tetapi terkadang menimbulkan miskonsepsi. Namun, beberapa metode yang memberikan peluang besar menjadikan siswa miskonsepsi di antaranya yaitu metode ceramah langsung dan banyak menggunakan bentuk matematis, tidak mengungkapkan prakonsepsi siswa, PR tidak dikoreksi, model analogi, model praktikum, model diskusi, dan *non- multiple intelegens*.

Kedua, kemampuan guru fisika di SMA Negeri 1 Kuala Batee dalam memahmi konsep fisika sangat rendah. Hal ini terbukti dari hasil test diagnostik soal *pretest* siswa yang diberikan kepada 3 orang guru fisika. Rata-rata Jawaban guru menunjukkan 29,17% paham konsep, 16,67% miskonsepsi, 25% kurang pengetahuan dan 29,17% memilih jawaban dengan menebak. Kurangnya pengetahuan guru dalam memahmi konsep fisika akan minimbulkan miskonsepsi dan miskonsepsi pada guru akan diteruskan kepada siswa. Hal ini senada dengan yang dikatakan oleh Suparno (2005), beberapa guru fisika sendiri tidak memahami konsep fisika dengan baik sehingga salah pengertian ini diteruskan kepada siswa. temaun ini juga diperkuat oleh pendapat Wilantara (2003) kesalahan guru biasanya terjadi dalam dua hal, yaitu penguasaan konsep dan penerapan metode pembelajaran yang tepat, penguasaan konsep bisa disebabkan oleh minat baca guru rendah yang hanya bertumpu pada sumber bacaan seadanya, atau latar belakang pendidikan guru tersebut bukan dari pendidikan fisika.

Ketiga, Sarana dan prasarana belajar fisika sangat terbatas seperti buku paket, koneksi internet yang tidak tersedia sehingga siswa hanya mengandalkan buku catatan sebagai bahan belajar. Temuan ini sesuai dengan pendapat (Sumadji, 1998) buku yang dituliskan dengan jelek dan penjelasan dari seorang guru yang mengindap miskonsepsi tentang hal sedang diterangkannya juga dapat menjuruskan anak ke konsep-konsep yang tidak ilmiah. Sarana dan prasarana lain seperti alat-alat laboratorium menurut keterangan guru fisika kurang lengkap, tetapi ketika penulis meninjau alat-alat dilaboratorium IPA alat-alatnya cukup memadai untuk dilaksanakan praktikum. Hasil studi kasus penulis di SMA tersebut 100% siswa kelas XII IA mengatakan mereka tidak pernah melakukan percobaan dari kelas X hingga mereka kelas XII tentang pembelajaran fisika. Hal tersebut ini menunjukkan kemampuan guru fisika dalam melakukan eksperimen sangat terbatas sehingga dalam pembelajaran fisika selalu menggunakan model konvensional yang rentan timbul miskonsepsi.

Keempat, minat belajar siswa SMA N 1 Kuala Batee sangatlah rendah. Dari ketiga guru fisika yang penulis wawancarai semua guru tersebut mengatakan minat belajar siswa terhadap pembelajaran fisika rendah dan juga kemampuan siswa dalam memahami konsep fisika yang sangat terbatas. Siswa yang seperti ini ketika berhadapan dengan konsep-konsep fisika, dia akan menyelesaikan dengan apa yang ia pikirkan dan ia rasakan dalam kehidupan sehari sehingga siswa seperti ini sangat rentang terjadinya miskonsepsi

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data secara deskriptif kualitatif ditemukan sebanyak 41,64% siswa yang mengalami miskonsepsi, 40% siswa yang kurang pengetahuan, dan 18,36% jawaban siswa yang sesuai dengan konsep ilmiah. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman konsep Siswa SMA Negeri 1 Kuala Batee masih sangat rendah, dan masih banyak siswa yang terindikasi miskonsepsi pada konsep dinamika gerak.

Berdasarkan temuan hasil penelitian, penulis menyarankan kepada guru dan peneliti sebagai berikut:

1. Kepada guru diharapkan untuk dapat melakukan analisis konsepsi awal siswa sebagai bagian yang penting dalam proses belajar mengajar fisika.
2. Kepada guru diharapkan agar dapat memilih metode mengajar yang sesuai, supaya miskonsepsi dapat teratasi dari awal.

3. Kepada peneliti untuk melakukan penelitian yang sama pada materi lain yang banyak terjadi miskonsepsi sebagai bahan perbandingan dengan halsil penelitian ini.
4. Kepada peneliti, guru dan dosen untuk mengadakan penelitian lanjutan untuk mengatasi miskonsepsi dengan menggunakan pendekatan pembelajaran konstruktivisme.

E. DAFTAR PUSTAKA

Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Hasan, S., Bagayokoz, D. & Kelleyz. (1999). Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI*). Phys. Education*. 34(5): 294-299.

Nazir, M.(1983). Metode Penelitian. PT. Ghalia Indonesia.

Redana, W. (2007). Identifikasi Miskonsepsi Guru Kimia Pada Pembelajaran Konsep struktur Atom. Jurusan Pendidikan Kimia. (*jurnal Penelitian Dan pengembangan lembaga pendidikan Udiksha*).

Sudjana. (1989). *Cara Belajar Siswa Aktif Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Bumi Agresindo.

Sumadji, Suparno, P. & Wilarjdjo, L. 1998. *Pendidikan Sain yang Humanistis*. Yogyakarta: Kanisius

Suparno, S. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.

Sparisoma. (2008). *Miskonsepsi Dalam Fisika. Redaksi*: Bandung.

Sihite, A. (2008). *Penggunaan Model Pembelajaran Konstruktivisme dalam Meminimalkan Miskonsepsi Siswa Untuk Mata Pelajaran Fisika.* (Sekolah SMP Swasta Santu Fransiskus Aektolang-Pandang).

Tayubi, Y. (2005). Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Artikel Upi Bandung*. 3(XXIV): 4-9.

Wilantara. I. E. (2003). Implementasi Model Belajar Konstruktivis dalam Pembelajaran Fisika untuk Mengubah Miskonsepsi Ditinjau dari Penalaran Formal Siswa. *Tesis Institute Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Negeri Singaraja Program Pascasarjana Agustus 2003*

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (1) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Perbandingan Arus dan Tegangan Larutan Elektrolit berbagai Jenis Garam

Fitri Mah Bengi[1], Ayu Sri Wahyuni[2], Wahyu Syamsuryani[3], Dona Mustika[4]
[1,2] Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh
E-mail Korespondensi : fitrimahbengi1@gmail.com

Abstract

Electrolyte solution is a solution that can conduct electricity and NaCl solution is an example of a strong electrolyte solution. NaCl is a chemical compound of salt. On the market can be found many types of salt. In this research, the ratio of current and voltage of electrolyte solution obtained from various types of salt was obtained. This research was conducted by an experimental method using a simple electrical circuit. The purpose of this study is to find out how much current and voltage are produced in each salt, To find out if a salt water solution can turn on the lights. The results showed that the electric current which has the highest value is that of sea salt with the respective water volume 240 mL in 20, 40, 60, gr salt, wherein the current is obtained for 20 gr of current obtained 0.81 A, for 40 gr of current obtained 1.09 A, for 60grn of current obtained 1.16 A and the resulting voltage is the same as 001 volts where the higher the water content salt the salt water voltage is also higher. Then the electric current which has the lowest value is the dalfino salt and elephant salt with their respective volumes of water 240 mL of dalfino salt in 20 gr, 40 gr, 60 gr. For 20 grams of Dalfino and elephant salt a current of 0.33 A is obtained, for 40 grams obtained 0.44 A, for 60 grams obtained 0.65 A, and in the current elephant salt obtained in 20 gr, 40 gr, 60 gr, that is, for 20 grains a current of 0.24 A is obtained, for 40 grams a current of 0.52 A is obtained, for 60 grams a current is obtained currents 0.72 A. So, sea salt can produce high currents because sea salt contains sodium chloride, contains various minerals such as potassium, iron and zinc.

Keyword : Electrolyte, Salt, NaCl

A. PENDAHULUAN

Larutan elektrolit adalah percampuran 2 zat atau lebih yang dicampur secara homogen yang salah satunya bertindak sebagai zat terlarut dan yang lainnya sebagai zat pelarut yang mempunyai sifat dapat menghantarkan listrik (elektrolit) dan tidak dapat menghantarkan listrik (non elektrolit). (Unila, 2013 : 19)

Pada umumnya elektrolit dapat berbentuk asam, basa atau garam. Dan beberapa gas tertentu dapat berfungsi sebagai elektrolit pada kondisi tertentu missal pada suhu tinggi atau tekanan rendah. Larutan garam dapat berfungsi menjadi sumber tegangan. (Lissa, 2017 : 460)

Garam merupakan salah satu elektrolit kuat yang dapat menghasilkan arus listrik. Garam dapat menjadi alternative energy terbarukan pembangkit listrik yang mengandung senyawa ionic dari ion positif (kation) dan ion negative (anion). Sehingga larutan garam akan menjadi larutan elektrolit. (Lissa, 2017 : 460).

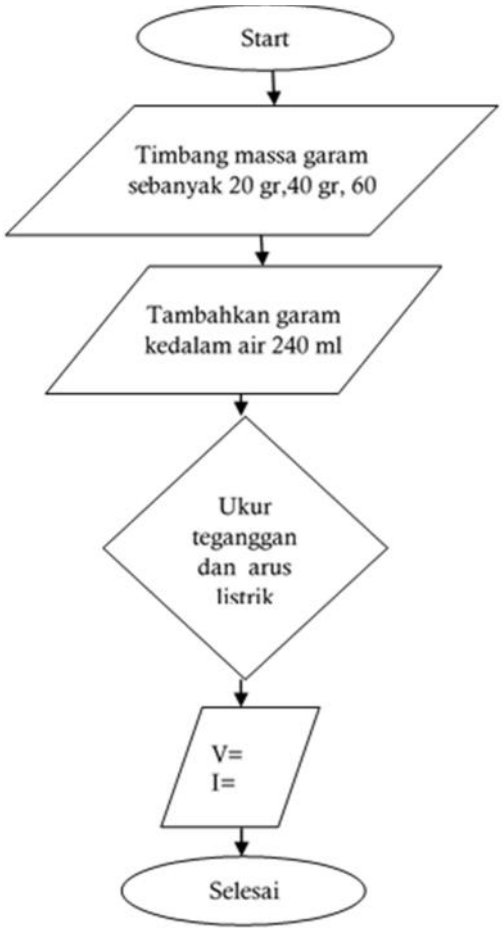
Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan listrik, dapat kita tandai dengan timbulnya gelembung gas serta lampu menyala yang dapat bersifat elektrolit kuat ataupun elektrolit lemah. Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik terdapat pada larutan NaCl dan larutan HCl. Larutan elektrolit lemah larutan yang dapat menghantarkan listrik dengan timbulnya gelembung gas namun lampu yang dihasilkan menyala dengan redup atau hanya timbul gelembung gas

pada elektrolittester terdapat pada larutan CH3COOH. (Unila, 2013 : 20).

Menurut Zaelaniat (2013) dalam (UNG, 2014 : 6), garam terdiri dari beberapa jenis dan memiliki banyak manfaat. Jenis-jenis garam antara lain sebagai berikut : Garam Industri yang memiliki kadar NaCl sebesar 97% dengan kandungan impuritas (sulfat, magnesium, daln kalsium serta kotoran lainnya) yang sangat kecil, Garam Konsumsi yang memiliki kadar 97% NaCl atas dasar bahan kering (dry basis), kandungan impurities (sulfat, magnesium dan kalsium) sebesar 2% dan kotoran lainnya (lampu, pasir) sebesar 1% serta kadar air maksimal sebesar 7%, Garam Dapur dibuat melalui penguapan air laut, dengan proses sederhana, dan meninggalkan sejumlah mineral dan elemen lainnya, Garam meja ditambang dari cadangan garam dibawah tanah. Proses pembuatan garam meja lebih berat untuk menghilangkan mineral dan biasanya mengandung aditif untuk mencegah penggumpulan. Kebanyakan dari garam meja dipasaran ditambahkan yodium, nutrisi yang paling penting secara alami dalam jumlah kecil dalam garam laut, garam ini bebas yodium, Mg, Ca dan K2. Terkait ini, dilakukan miniriset mengenai perbandingan besar arus dan tegangan larutan elektrolit dari berbagai jenis garam.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dan menggunakan rangkaian listrik yang sederhana. Alat dan bahan yang digunakan dalam miniriset ini meliputi tembaga (katoda), seng (anoda), air, cup, lampu LED, Ampermeter, penjepit buaya, garam laut, garam gaja, garam dalfino, gunting, tang, penutup cap, kabel. Adapun teknik pengumpulan data dalam kegiatan sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Proses Miniriset

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan maka hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Pengamatan Menghitung Arus Dan Tegangan Tiap Garamnya

No	Nama Garam	Jumlah Garam (g)	Arus (Ampere)	Tegangan (Volt)
1.	Garam dalfino (beryodium)	20 gr 40 gr 60 g	0,33 0,44 0,65	**001** **001** **011**
2.	Garam gajah	20 gr 40 gr 60 gr	0,24 0,52 1,72	**001** **001** **011**
3.	Garam Laut	20 gr 40 gr 60 gr	0,81 1,09 1,16	**001** **001** **001**



Gambar 2. Rangkaian Jadi

Dari hasil percobaan larutan air garam sebagai larutan elektrolit di atas dapat diperoleh hasil arus dan tegangan yang masih sangat kecil, pada larutan elektrolit yang berbeda-beda arus listrik yang dihasilkan pun berbeda-beda begitu pula dengan jenis elektroda dapat berpengaruh terhadap arus yang dihasilkan. Pada tegangan yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyaknya vulume air dan massa garam. Persamaan Nersnt menyatakn bahwa potensial sel untuk menghasilkan tegangan dipengaruhi oleh konsentrasi. Konsentrasi adalah perbandingan antara jumlah zat pelarut dan zat terlarut. Pada hal ini jumlah zat terlarut merupakan garam NaCL dan zat pelarut merupakan air H2O, maka konsentrasi dapat mempengaruhi besar suatu tegangan pada percobaan larutan air garam.

Arus listrik yang memiliki nilai paling tinggi yaitu pada garam laut dengan volume air masing-masing 240 mL dalam 20, 40, 60, gr garam, dimana arus yang diperoleh untuk 20 gr arus yang diperoleh 0.81 A, untuk 40 gr arus yang diperoleh 1.09 A, untuk 60grn arus yang diperoleh 1,16 A dan tegangan yang di hasilkan sama yaitu 001 volt di mana semakin tinngi kadar air garam maka tegangan air garam juga semakin tinggi. Garam laut dapat menghasilkan arus yang tinggi dikarnakan garam laut mengandung natrium klorida, mengandung berbagai mineral seperti kalium, besi dan seng. Semakin gelap warna garam laut , semakin tinggi kosentrasi kotoran dan jejak nutrisinya. Namun, karena volusi laut garam laut juga dapat menampung sejumlah logam berat seperti timah hal inilah yang mnyebabkan laritan air garam memiliki arus yang tinggi. Garam laut bisa juga mengandung mikroplastik-sisa potongan plastik berukuran sangat kecil.

Tabel 2. Data Pengamatan Percobaan Menyalakan Lampu LED

No	Jenis Garam	Arus	Tegangan	Rangkaian	Nyala Lampu
1.	Garam Laut	0,44	011	Pararel	Sangat Terang
		0,38	009	Seri	Kurang Terang
2.	Garam Dalfino	0,39	010	Pararel	Sedikit Terang
		0,33	009	Seri	Kurang Terang
3.	Garam Gajah	0,30	010	Pararel	Terang
		0,19	009	Seri	Kurang Terang

Kemudian arus listrik yang memiliki nilai paling rendah yaitu pada garam dalfino dan garam gajah dengan volume air masing-masing 240 mL pada garam dalfino dalam 20 gr, 40 gr, 60 gr. Untuk 20 gram dalfino dan garam gajah diperoleh arus 0,33 A, untuk 40 gram diperoleh 0,44 A, untuk 60 gram diperoleh 0,65 A, dan pada garam gajah arus yang diperoleh dalam 20 gr,40 gr, 60 gr , yaitu untuk 20 geram diperoleh arus 0.24 A, untuk 40 gram diperoleh arus 0,52 A ,untuk 60 gram diperoleh arus 0,72 A. walaupun ada sedikit perbedaan arus yang dihasilkan antara garam dalfino dan garam gajah namun keduanya sama-sama garam meja hal ini di karnakan garam dalfino sedikit halus dari pada garam gajah, serta kedua garam ini pada proses pembuatannya lebih berat untuk menghilangkan mineral dan biasanya mengandung aditif utuk mencegah peggumpalan, dan kedunya sama-sama memiliki yodium. Yodium sendiri berguna untuk membantu perkembangan kecerdasan atau kepandaian pada anak pada masa pertumbuhan.

Seperti halnya diatas kedua garam ini sama-sama garam meja yang biasa digunakan ibu rumah tangga untuk memasak. Dimana untuk tegangan yang dihasilkan sama-sama 1 Volt di mana semakin tinggi kadar air garam maka tegangan air garam juga semakin tinggi.



Gambar 3.
Rangkaian Pararel



Gambar 4.
Rangkaian Seri

Dari percobaan di atas hasil yang diperoleh untuk menyalakan lampu LED pada garam laut, garam dalfino, dan garam gajah, dengan masing-masing volume air 240 mL dan pada 40 gr garam pada masing-masing 10 cup yang telah disediakan. Maka hasil lampu yang paling terang adalah pada rangkaian pararel dikarnakan rangkain listrik yang di input berasal dari sumber yang sama. Semua komponen satu sama lain tersusun pararel. Hal inilah yang menyebabkan nyala lampu LED lebih terang, dan salah satu kelebihan rangkaian pararel sendiri yaitu apabila salah satu kabel di cabut atau rusak maka lampu akan tetap menyala.

Kemudian pada rangkaian seri lampu yang dihasilkan tidak terlalu terang atau redup. Hal ini dikarenakan rangkaiannya disusun atau dihubungkan secara berurutan, sehingga setiap bagian dialiri oleh arus listrik yang sama. Rangkaian ini disebut juga dengan rangkaian tunggal, membiarkan listrik mengalir keluar dari sumber tegangan , melalui setiap bagian, dan kembali lagi ke sumber tegangan. Kuat arus yang mengalir selalu sama di setiap titik sepanjang rangkaian. Hambatan yang di rangkai secara seri akan semakin besar nilai hambatanya. Sedangkan, lampu yang dirangkai secara seri nyala lampunya semakin redup. Apabila satu komponen rusak atau dicabut maka lampu yang lain juga akan mati.

Untuk arus yang diperoleh pada volume air masing-masing 240 mL dan dengan garam 40 gr garam, pada masing-masing 10 cup model garam (garam laut, garam dalfino, dan garam gajah). Percobaan pertama garam laut arus yang diperoleh pada rangkaian pararel yaitu untuk 40 gr arus yang diperoleh 0,44 A tegangan = 011 volt, kemudian arus yang diperoleh pada rangkain seri untuk 40 grarus yang diperoleh 0,38 A tegangan = 009 Volt. Pada percobaan kedua garam dalfino arus yang diperoleh pada rangkaian pararel yaitu untuk 40 gr arus yang diperoleh 0,39 I tegangan = 010 volt, kemudian arus yang diperoleh pada rangkain seri untuk 40 gr arus yang diperoleh 0,33 A tegangan = 009 volt . Dan pada percobaan terkahir garam gajah arus yang diperoleh pada rangkaian pararel yaitu untuk 40 gr arus yang diperoleh 0,30 A tegangan = 010 volt, kemudian arus yang diperoleh pada rangkain seri untuk 40 gr arus yang diperoleh 0,19 A tegangan = 009 Volt. Dari ketiga percobaan di atas dimana semakin tinggi kadar air garam maka tegangan air garam juga semakin tinggi.

D. KESIMPULAN

Pada larutan elektrolit yang berbeda-beda arus listrik yang dihasilkan berbeda-beda begitu pula dengan jenis elektroda dapat berpengaruh terhadap arus yang dihasilkan. Arus listrik yang memiliki nilai paling tinggi yaitu pada garam laut dimana arus yang diperoleh untuk 20 gr arus yang diperoleh 0,81 A, untuk 40 gr arus yang diperoleh 1,09 A, untuk 60 gr arus yang diperoleh 1,16 A. Adapun tegangan yang dihasilkan sama yaitu 1 Volt. Sedangkan arus listrik yang memiliki nilai paling rendah adalah garam dalfino dan garam gajah, dimana untuk 20 gram dalfino dan garam gajah diperoleh arus 0,33 A, untuk 40 gram diperoleh 0,44 A, untuk 60 gram diperoleh 0,65 A, dan pada garam gajah arus yang diperoleh dalam 20 gr,40 gr, 60 gr , yaitu untuk 20 geram diperoleh arus 0,24 A, untuk 40 gram diperoleh arus 0,52 A, untuk 60 gram diperoleh arus 0,72 A.

E. DAFTAR PUSTAKA

Kholiq, Imam. 2015. *Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM*. Jurnal IPTEK. Vol. 19 No. 02, Desember 2015. (75-91)

Zikriana, Lissa dan Hamid, Abdul. 2017. *Perbandingan Tegangan yang Diberi Larutan Garam dengan Massa yang Berbeda untuk Menggerakkan Kipas Angin Sederhana.* PROSIDING SEMINAR NASIONAL MIPA III. Langsa-Aceh, 30 Oktober 2017 (459-463)

Digilib.unila.ac.id *Konsep Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit*, Bandung 2013 (19-21) diakses pada tanggal 20 Mei 2019 pukul 22:12.

Eprints.polsri.ac.id *Energi Listrik*, 2016 (5-31) diakses pada tanggal 20 Mei 2019 pukul 22:25.

Eprints.ung.ac.id *Pengertian Garam dan Jenisnya,* 2014 (5-23) diakses pada 20 Mei 2019 pukul 23:05.

Subiyantoro. S, 2001, "Mengenal Lebih Jauh Tentang Garam", BPPP Banyuwangi, JaTim

Subiyantoro. S, 2001, "Mengenal Lebih Jauh Tentang Garam", BPPP Banyuwangi, JaTim

Bahrudin. dkk. 2009. Penentuan rasio Ca/Mg optimum pada proses pemurnian garam dapur. Jurnal Natur. 30(1):1118.

Ketentuan SNI Nomor 01-4435-2000. Kriteria garam berdasarkan standar nasional Indonesia (SNI) No. 02-35562000.

Diterbitkan Oleh:

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra

Jln. Meurandeh, Kota Langsa, Aceh - 24416