

Pengembangan Modul Lab Mandiri Roket Air Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Hukum III Newton Di SMA Negeri 4 Langsa

Nurhaliza¹, Muhammad Yakob², Rizky Nafaida³

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra

Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh

Email korespondensi: nurhaliza.lz31@gmail.com

Abstract

This research aims to increase the motivation of learning students and to find out how much improved the concept of understanding on the development of a water rocket independent lab module in newton's legal material at SMA Negeri 4 Langsa. The study uses two stage method, the first phase using a R&D method with the 4-D development model and the second stage is an experimental research method with form one group pretest-posttest design. The population on the study is class X MIPA SMA Negeri 4 Langsaconsisting of classes with samples taken in a random class X MIPA 1. The results of the study were a high motivation for the students after learning to use a water rocket independent lab module as much 85 % and there is an increase in understanding the conceptof development of a water rocket independent lab module on newton's legal material III at SMA Negeri 4 Langsa. The sugestion for this research needs to be improved from this research to be improvet from the module readability level in support of students understanding of the material and students need more guidance from the teacher during the learning process.

Keywords: Module, understanding concept and learning motivation for student

A. PENDAHULUAN

Pendekatan secara keseluruhan pada bidang pendidikan di Indonesia perlu adanya perkembangan baik secara kebutuhan di tingkat lokal, nasional, maupun internasional. Sebagai mata pelajaran disegala tingkat pendidikan di Indonesia, pembelajaran IPA (Fisika) dengan melalui perbaikan kurikulum, peningkatan kualitas guru, pengadaan sarana prasarana laboratorium, perpustakaan, serta evaluasi pembelajaran memberikan efek yang baik berupa peluang dalam perluasan kesempatan dapat belajar bagi siswa yang diutamakan pada tingkat dasar dan menengah. Pernyataan dan kondisi ini sesuai dengan Permendikbud No.1A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum 2013, menuntut penyediaan sumber belajar, penyediaan alat dan sarana pembelajaran yang memadai.

Pembelajaran merupakan salah satu bagian dari suatu proses pendidikan yang

sangat memegang peranan penting dalam membentuk kualitas sumber daya manusia yang baik dengan cara memperoleh serta mengolah data informasi tersebut. Dalam pembelajaran fisika perlu adanya pemahaman konsep yang baik, karena untuk memahami konsep yang terbaru, diperlukan pemahaman konsep yang sebelumnya yang telah mereka dapat. Sehingga pengetahuan yang didapatkan langsung oleh siswa dibangun serta dibentuk berdasarkan dari kejadian dan pengalaman belajar masing-masing siswa sesuai tahap perkembangan dan lingkungan sekitarnya dikehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang menerapkan pengamalan langsung adalah proses pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun serta menambahkan pengetahuan sains dengan cara menemukan dan mengalami sendiri secara langsung dikehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar.

Pembelajaran Fisika di SMA/MA

merupakan salah satu cabang pelajaran sains yang bertujuan agar siswa mampu menguasai konsep-konsep fisika dan mampu menerapkan sikap ilmiah untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika lebih menekankan pada keterampilan proses sains, sehingga siswa dapat menemukan fakta-fakta, konsep-konsep, teori-teori, dan sikap ilmiah yang akan berpengaruh positif terhadap kemampuan siswa untuk memecahkan masalah (Imastuti, 2016 : 2)

Dalam pembelajaran fisika perlu adanya laboratorium. Di laboratorium, siswa dan guru melakukan pembelajaran berupa praktikum dan penelitian. Laboratorium menjadi ruang lingkup dalam Standar Nasional Pendidikan yang berkaitan dengan kriteria minimal yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran termasuk teknologi dan komunikasi. Kondisi ini sesuai dengan Peraturan Pemerintahan No.19 tahun 2005 tentang Standar Nasional.

Pada kenyataan di SMA Negeri 4 Langsa berdasarkan hasil observasi langsung bersama salah satu guru fisika yaitu Ibu Safrida, S.Pd di SMA Negeri 4 Langsa, pelaksanaan praktikum fisika di laboratorium sekolah tersebut kurang. Adapun penyebabnya dikarenakan alat-alat praktikum pada sekolah kurang lengkap sehingga hampir tidak adanya praktikum dalam pembelajaran fisika, terlebih lagi siswa cenderung tidak aktif dalam pembelajaran. Jadi kesimpulan yang diambil peneliti bahwa pembelajaran fisika pada materi Hukum III Newton terutama pada praktikumnya hampir tidak ada dikarenakan sarana dan prasarana untuk melakukan praktikum fisika tidak memadai (kurang), oleh karena itulah guru mentiadai praktikum dan hanya memfokuskan pembelajaran dengan mengajar dikelas saja.

Peneliti mengambil penelitian berdasarkan latar belakang praktikum pembelajaran fisika pada materi Hukum III Newton di SMA Negeri 4 Langsa dengan merancang atau mengembangkan sebuah modul lab mandiri untuk melakukan praktikum fisika dengan menggunakan alat praktikum sederhana yang dapat di jangkau oleh siswa dengan mudah dan tidak

menggunakan biaya yang mahal serta ramah lingkungan.

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa. Guru tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada siswa dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul berisi materi, metode, batasan - batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan tentunya dengan karakteristik modul (Depdiknas, 2008).

Menurut Nasution (1984 : 204) Modul dapat dirumuskan sebagai : suatu unit yang lengkap, berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Ada kesamaan pendapat bahwa modul merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri. Salah satu tujuan pengajaran modul ialah membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing. Dianggap bahwa siswa tidak akan mencapai hasil yang sama dalam waktu yang sama dan tidak sedia mempelajari sesuatu pada waktu yang sama. Tujuan yang kedua pengajaran modul juga memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut cara masing-masing, oleh sebab itu mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing. Tujuan ketiga dari pengajaran modul ialah memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama. Tujuan keempat ialah memberi kesempatan kepada siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangan dan memperbaiki kelemahannya melalui modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar.

Modul lab yang akan dirancang berupa modul lab mandiri roket air. Prinsip kerja roket air salah satunya adalah Hukum III Newton. Pada materi Hukum III Newton

perlu adanya penjelasan yang disajikan dengan praktikum, roket air sendiri dimanfaatkan untuk percobaan dalam fisika yaitu aksi reaksi antara dua buah benda dengan berlawanan arah.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dalam pengembangan modul lab mandiri roket air pada materi Hukum III Newton di SMA Negeri 4 Langsa dan Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa pada pengembangan modul lab mandiri roket air pada materi Hukum III Newton di SMA Negeri 4 Langsa.

Menurut Mc.Donald (dalam Sadirman, 2010 : 73) mengatakan : “motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya “feeling” dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan”. Tujuan pengertian yang dikemukakan Mc. Donald ini mengandung tiga elemen penting. a) Bahwa motivasi mengawali terjadinya perubahan energi pada diri setiap individu manusia. b) Motivasi ditandai dengan munculnya, rasa /”feeling”, afeksi seseorang. c) Motivasi akan dirangsang karena adanya tujuan.

Dengan ketiga elemen di atas, maka dapat dikatakan bahwa motivasi itu sesuatu yang kompleks. Media pembelajaran suatu bagian integral dari proses pembelajaran di sekolah. Peran media sangat dibutuhkan dalam pembelajaran sebagai salah satu alat bantu dari penyalur pesan dari pemberi pesan (guru) ke penerima pesan (peserta didik). Salah satu pemanfaatan media pembelajaran yang digunakan sebagai perantara pembelajaran fisika yaitu modul. Modul efektif digunakan karena melibatkan siswa secara aktif dalam melakukan pembelajaran fisika. Dengan menggunakan modul juga menciptakan proses belajar bagi siswa secara mandiri (Yunieka Putri : 2015)

Motivasi dapat juga dikatakan serangkaian usaha untuk menyediakan kondisi-kondisi tertentu, sehingga seseorang mau dan ingin melakukan sesuatu, dan ia bila tidak suka, maka akan berusaha untuk meniadakan atau mengelakkan perasaan tidak suka itu. Jadi motivasi itu dapat dirangsang oleh faktor dari luar tetapi

motivasi itu adalah tumbuh di dalam diri seseorang. Dalam kegiatan belajar, motivasi dapat dikatakan sebagai keseluruhan daya penggerak didalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan dari kegiatan belajar, sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subjek belajar itu dapat tercapai (Sadirman, 2010 : 75).

Menurut Sadirman (2010 : 75) mengatakan : “Motivasi belajar adalah faktor psikis yang bersifat non-intektual. Perannya yang khas adalah dalam hal penumbuhan gairah, merasa senang dan semangat untuk belajar. Siswa yang memiliki motivasi yang kuat, akan mempunyai banyak energi untuk melakukan kegiatan belajar. Hasil belajar akan optimal kalau ada motivasi yang tepat.

Dalam penelitian yang dilakukan (Syelfia Dewimarni tahun 2017:56) menyatakan bahwa dalam pelajaran matematika masih ditemukan adanya siswa yang mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep. Banyak siswa yang hanya menghafalkan konsep dan tidak memahami penyelesaian dengan benar. Karenanya hasil yang dicapai tidak memuaskan dan tidak maksimal (Fadzillah & Wibowo, 2016). Hal ini sesuai dengan penelitian relevan yaitu oleh (Yolanda, Syuhendri, & Andriani, 2016) dalam hasil penelitiannya yang menyatakan bahwa pemahaman konsep siswa materi suhu dan kalor dinilai masih rendah dan terdapat miskonsepsi pada seluruh konsep yang diujikan.

Roket merupakan kajian fisika yang selalu menarik untuk dibahas. Pengembangan roket ruang angkasa diawali dengan pendekatan roket-roket sederhana yang telah dikembangkan sebelumnya, seperti roket air. Prinsip dasar penggunaan roket air ialah dengan mengeluarkan sejumlah volume air dari nozzle roket yang juga diartikan perbedaan tekanan udara sebagai suplai energi untuk roket (Nelson, 1976).

Jika melihat deskripsi semua variabel fisika yang terlibat pada gerak roket air cukup kompleks dan telah digunakan dalam beberapa dekade untuk menginspirasi siswa dalam mempelajari ilmu fisika dan terapannya (Gowdy, 1995) dan Kian (2014).

Roket air bekerja berdasarkan prinsip dari hukum III Newton. Bunyi Hukum III Newton dalam Giancoli (2001 : 97) yaitu “Ketika memberikan gaya pada benda kedua, maka benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama”. Hukum ini dinyatakan juga sebagai “setiap aksi ada reaksi yang sama dan berlawanan arah”. Satu cara agar tetap jelas mengenai gaya apa yang bekerja pada benda yang mana adalah dengan menggunakan indeks ganda. Sebagai contoh, gaya yang diberikan pada Orang oleh Lantai (F_{OL}) dan gaya yang diberikan pada Lantai oleh Orang (F_{LO}). Sebelum roket diluncurkan, roket air harus diisi air dan udara bertekanan. Jika udara di dalam roket sudah bertekanan tinggi maka lepas roket maka otomatis roket terbang sehingga udara dan air yang ada di dalam roket akan tersembur keluar. Saat udara dan air tersembur keluar inilah roket memberikan gaya dorong ke bawah (gaya aksi). Gaya aksi (F_{aksi}) = gaya yang diberikan oleh air dan udara pada benda dibawahnya (udara). Saat udara yang ada di bawah roket air diberi gaya aksi maka udara akan membalas dengan gaya reaksi yang besarnya sama tetapi arahnya berlawanan yaitu ke atas. Gaya reaksi (F_{reaksi}) = gaya yang diberikan oleh udara (yang ada di bawah roket) terhadap air dan udara yang keluar dari mulut roket. Karena gaya reaksi inilah yang menyebabkan roket terdorong keatas dan akhirnya terbang.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari tanggal 07 Februari sampai dengan 08 Maret tahun 2019 di SMA Negeri 4 Langsa. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Pada penelitian ini variabel bebasnya adalah Modul Lab Mandiri roket Air dan variabel terikat adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.

Pada penelitian ini variabel terikatnya adalah peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Penelitian ini dimulai dari observasi, pengambilan data untuk populasi dan

sampel serta pelaksanaan penelitian di satu kelas. Penelitian ini menggunakan 2 dua tahap metode, tahap pertama penelitian menggunakan metode Research and Development atau R & D dengan model pengembangan yang digunakan adalah 4-D Thiagarajan et al (1974). Langkah-langkahnya meliputi : Define, Design, Development, dan Disseminate yang disesuaikan dalam penelitian ini sehingga model pengembangan ini bertujuan menghasilkan bahan ajar modul Roket air (Sumber: Adaptasi Setyosari & Effendi, 1991 dalam Setyoko, Rohman, F dan Suwono, H, 2017)

Pada penelitian R&D analisis data pengembangan modul dan motivasi siswa dilakukan berdasarkan hasil perolehan skor dari lembar validasi angket, dalam bentuk persentase dengan rumus:

$$p = \frac{\sum xi}{\sum x} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase penilaian

$\sum x$ = Jumlah jawaban dari validator respon

$\sum xi$ = Jumlah jawaban tertinggi

(Sumber: Setyoko *et al* , 2017)

Tahap kedua penelitian menggunakan metode penelitian eksperimental yaitu dengan bentuk One Group Pretest-Posttest design. Dengan desain tersebut, dalam penelitian ini terdapat satu kelas dipilih secara random. Kelas tersebut adalah kelas eksperimen X MIPA 1 pertama diberi treatment atau perlakuan. Pada kelas X MIPA 1 menggunakan Modul Roket Air.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh nilai rata-rata posttest kelas X MIPA 1 (kelas eksperimen) adalah 76,94 dengan simpangam baku 11,02 maka normalitas untuk kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 1. Uji Normalitas Kelas Eksperimen X MIPA 1

Maka normalitas untuk kelompok eksperimen berarti $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ yaitu 2,48

Kelas Interval	Batas Kelas	Z Skor	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi (Ei)	Frekuensi (Oi)
	49,5	-2,49	0,0064			
50 –56				0,0258	0,49	1
	56,5	-1,85	0,0322			
57 –63				0,0809	1,53	2
	63,5	-1,21	0,1131			
64 –70				0,1679	3,19	3
	70,5	-0,58	0,2810			
71 –77				0,1991	3,78	0
	77,5	-0,05	0,4801			
78 –84				0,2716	5,16	8
	84,5	0,68	0,7517			
85 – 91				0,169	3,21	5
	92,5	1,41	0,9207			

$< 7,81$ maka dapat dikatakan bahwa data dari populasi terdistribusi normal. Berdasarkan hasil penelitian, nilai t hitung yang diperoleh adalah 25,69. Kemudian dilanjutkan mencari t tabel pada tabel distribusi t, diperoleh nilai t tabel = 2,028. Sesuai dengan kriteria pengujian, bila t hitung \geq t tabel, maka H_a diterima. Ternyata t hitung \geq t tabel, maka H_a diterima. Dengan demikian terdapat peningkatan pemahaman konsep belajar siswa yang menggunakan modul lab mandiri roket air pada materi Hukum III Newton. Dimana Peningkatan pemahaman konsep melalui pembelajaran menggunakan bahan ajar modul lab mandiri merupakan implikasi dari pembelajaran yang menekankan pendekatan kontekstual, dimana contoh dan penjelasan konsep Hukum III Newton di jelaskan dalam pengaplikasian roket air sehingga lebih mudah dimengerti siswa.

Hasil analisis terhadap angket penilaian modul oleh dosen fisika dan guru fisika menunjukkan modul telah layak untuk digunakan di lapangan dengan perlu revisi seperlunya sesuai catatan yang telah diberikan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Angket Penilaian Modul

No	Penilai	Persentase Validator	Kriteria Validasi
1	Dona Mustika, S.Pd.,M.Pfis	47,73%	Cukup baik/cukup valid/sedikit revisi
2	Safrida, S.Pd	95,45%	Sangat baik/ sangat valid/tanpa revisi

Berdasarkan sebaran angket yang diberikan kepada siswa, diketahui bahwa siswa memberikan tanggapan positif (baik) terhadap pembelajaran menggunakan modul lab mandiri roket air dengan persentase 85,77%. Siswa menunjukkan perasaan senang dan setuju terhadap fisika melalui pembelajaran menggunakan bahan ajar modul mandiri, siswa tertarik untuk melakukan percobaan praktikum menggunakan roket air dan siswa menunjukkan kesungguhan dalam melakukan praktikum Hukum III Newton dengan menggunakan bahan ajar modul lab mandiri roket air.

Tanggapan positif yang dikemukakan oleh siswa menunjukkan bahwa modul lab mandiri ini memberikan kemudahan kepada siswa untuk mempelajari suatu materi dan memahami suatu konsep materi fisika secara mandiri ataupun dalam kelompok menurut kecepatan belajar masing-masing.

Selain itu dalam pembelajaran dengan modul ini, peran guru adalah sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam dan mendukung inisiatif siswa, tetapi tidak memberikan ceramah pada konsep yang berhubungan langsung dengan masalah esensial yang dipecahkan dan juga tidak mengarahkan atau memberikan penyelesaian yang mudah bagi siswa. Hal ini menjadikan siswa mengerahkan seluruh kemampuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan kesulitan yang dihadapi dan melatih siswa untuk memiliki minat yang tinggi sebagaimana yang dinyatakan Sadirman dalam Rizky Nafaida,2015 : 48) tentang indikator seseorang memiliki minat yang tinggi.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, kesimpulan yang dapat diambil adalah adanya peningkatan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa dengan pengembangan modul lab mandiri roket air pada materi Hukum III Newton di SMA Negeri 4 Langsa, adanya motivasi yang tinggi bagi siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul lab mandiri roket air sebanyak 85,77% dan tingkat keterlaksanaan pembelajaran dengan bahan ajar modul adalah sangat baik yaitu siswa mengikuti seluruh tahapan pembelajaran yang diminta dalam modul.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Dewimarni Syelfia, 2017. Analisis Kemampuan Komunikasi Dan Pemahaman Konsep Aljabar Linier Pada Mahasiswa Universitas Putra Indonesia 'YPTK' Padang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Padang : UPI YPTK Padang. Vol 8 No 1, Hlm : 53-62.
- Dul Sudi, Hudha Nur, Rismawati Yuni. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal*. Jawa Timur : Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Kanjuruhan Malang.
- Giancoli Douglas. 2001. Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta : Erlangga.
- Imastuti. 2016. Pemanfaatan Laboratorium Dalam Pembelajaran Fisika SMA/MA Se-Kota Salatiga. Tesis. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Kementerian Pendidikan dan kebudayaan. 2012. Dukumen Kurikulum 2013. (online), (<http://kangmartho.com>., diakses 18 Februari 2018)
- Nafaida Rizky. 2015. Pengembangan Modul Berbasis Phet Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Pembiasan Cahaya. Tesis Magister. Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala. (Tidak Di Publikasikan).
- Putri Yunieka, dkk. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Saintek. *Jurnal*. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta. Vol 4.
- Republik Indonesia. 2005. Undang – undang No 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional. Jakarta : Sekretariat Negara.
- Setyoko, Rohman, F dan Suwono, H. 2017. Pengembangan Modul Ekologi Hewan Komunitas Makrozoobentos di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 3 (1), p. 80-87. Available at <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jpbi>