

Kode/ Nama Program Ilmu: 773/ Pendidikan Fisika

**LAPORAN
PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TOPIK TEORI KINETIK GAS PADA
MATA KULIAH TERMODINAMIKA UNTUK MELATIHKAN
PENALARAN PROPORSIONAL DALAM
SETTING PENGAJARAN LANGSUNG**

TIM PENELITI

**ANDI ICHSAN MAHARDIKA
MASTUANG**

**NIDN (0031038503)
NIDN (0019048005)**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
AGUSTUS 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	Pengembangan Bahan Ajar Topik Teori Kinerik Gas pada Mata Kuliah Termodinamika untuk Melatihkan Penalaran Proporsional dalam Setting Pengajaran Langsung
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	ANDI ICHSAN MAHARDIKA S.Pd, M. Pd
Perguruan Tinggi	Universitas Lambung Mangkurat
NIDN	0031038503
Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
Program Studi	Pendidikan Fisika
Nomor HP	081355759011
Alamat surel (e-mail)	ichsan_0909@yahoo.co.id
Anggota (1)	
Nama Lengkap	MASTUANG
NIDN	0019048005
Perguruan Tinggi	Universitas Lambung Mangkurat
Institusi Mitra (jika ada)	-
Nama Institusi Mitra	-
Alamat	-
Penanggung Jawab	-
Tahun Pelaksanaan	Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan	Rp 11.600.000,00
Biaya Keseluruhan	Rp 11.600.000,00

Mengetahui,
 Dekan FKIP UNLAM


 Prof. Dr. H. Wahyu, M.S.
 NIP/NIK 198509101981031005

Banjarmasin, 15 - 11 - 2016
 Ketua,

 (ANDI ICHSAN MAHARDIKA S.Pd, M. Pd.)
 NIP/NIK 198503312012121002

Mengetahui,
 Ketua LPPM ULM

 Prof. Dr. H. Arief Soendjoto, M.Sc.
 NIP/NIK 196006231988011001

TERDAFTAR DI PERPUSTAKAAN FKIP ULM BANJARMASIN		
TANGGAL	NOMOR	PAGRAF
	530.07 AND P	

ABSTRAK

Pengembangan bahan ajar topik teori kinetik gas pada mata kuliah termodinamika untuk melatih penalaran proporsional dalam setting pengajaran langsung. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk memperoleh Bahan Ajar topik Teori Kinetik Gas yang dapat melatih penalaran proporsional mahasiswa. Penelitian dilaksanakan dalam lima tahap melalui model penelitian Wademan dan McKenney dengan subjek penelitian adalah bahan ajar sedangkan objek penelitian adalah validitas, kepraktisan dan keefektifan bahan ajar yang dikembangkan. Hasil validasi yang diperoleh dari dua orang ahli diperoleh bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah berkategori valid. Hasil implementasi pada 20 orang mahasiswa menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan telah memenuhi kriteria praktis dan efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan untuk melatih penalaran proporsional dengan menggunakan model pengajaran langsung pada teori kinetik gas telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Target Luaran yang Ingin Dicapai	5
1.5 Defini Istilah	5
1.6 Asumsi	5
1.7 Lingkup Penelitian	5
BAB II. TINJUAN PUSTAKA	7
2.1 Hakikat Fisika	7
2.2 Penalaran Proporsional	8
2.3 Model Pengajaran Langsung	9
BAB III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Tahapan Penelitian	11
3.2 Model Penelitian	11
3.3 Definisi Operasional Karakteristik yang Diamati	13
3.4 Lokasi dan Subjek Coba Penelitian	13
3.5 Teknik Pengumpulan Data	13
3.6 Teknik Analisis Data	14
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Validasi Bahan Ajar	16
4.2 Implementasi Bahan Ajar	18
BAB V. PENUTUP	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengetahuan terus tumbuh sebagaimana teknologi yang juga terus bertransformasi dalam kehidupan dan dunia kerja, dari kondisi lokal, perspektif nasional dan global menjadi hal yang sangat penting (Herman, *et al.*, 2011). Baik sebagai individual maupun kolektif, masyarakat berkembang dan maju membutuhkan kemampuan untuk dapat merespon perubahan kondisi, membuat keputusan dari informasi yang dibutuhkan, mengambil tindakan untuk menyelesaikan masalah saat ini dan tantangan masa depan. Masyarakat ilmiah perlu untuk mengubah pendidikan sains untuk membuatnya efektif untuk kebutuhan mahasiswa yang lebih luas dibandingkan dengan masa lalu, ini membutuhkan perubahan lingkungan dan komunitas belajar yang signifikan (Wieman, *et al.*, 2005). Hal ini juga dengan dikembangkan dan diterapkannya KKNI untuk perbaikan kompetensi mahasiswa. Jika meninjau KKNI yang dipersyaratkan untuk S1 yakni mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi

Hasil penelitian menunjukkan pelaksanaan pembelajaran fisika cenderung monoton, kurang menantang, dan tidak ada variasi dalam mengembangkan pembelajaran. Strategi pembelajaran yang diterapkan belum membekali mahasiswa untuk memberdayakan kemampuan berpikir (Muslim, dkk., 2013). Kebanyakan orang (pemula) melihat fisika lebih sebagai bagian terisolasi dari informasi yang diturunkan oleh beberapa hukum dan tidak berhubungan dengan dunia nyata. Untuk pemula, belajar fisika hanya berarti menghafal informasi dan resep penyelesaian masalah yang berlaku untuk situasi sangat spesifik (Wieman, *et al.*, 2005) tanpa adanya proses penalaran. Penalaran merupakan bagian dari kecakapan abad 21 yang direkomendasikan untuk dimiliki oleh mahasiswa. Penalaran sebagai salah satu fondasi kemampuan kognitif sangat penting dalam kesuksesan belajar dan berbagai hal dalam kehidupan nyata. Herman, *et al.* (2009: 17) mengungkapkan bahwa dasar kemampuan kognitif seperti pemahaman verbal dan penalaran, keterampilan dan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakikat Fisika

Fisika adalah ilmu yang mempelajari struktur materi, gejala dan kejadian alam, dan saling interaksi (Giambastita, 2010). Sementara itu Hans (1993) mendefinisikan fisika sebagai cabang dari sains yang pada dasarnya bertujuan mempelajari dan memberikan pemahaman kuantitatif terhadap gejala atau proses alam, serta perilaku zat dan energi penerapannya. Pendekatan yang digunakan adalah memadukan hasil analisis matematis (deduktif) dan hasil eksperimen (induktif). Hampir semua proses fisika dapat dipahami melalui sejumlah hukum dasar fisika. Namun, pemahaman ini memerlukan pengetahuan dan abstraksi proses bersangkutan, dan penalaran teoritis secara terurut dalam komponen-komponen dasarnya secara berstruktur, agar dapat diolah secara kuantitatif. Fisika memerlukan kemampuan dasar analisis yang bersifat rinci matematik dan teknis serta kemampuan sintesis yang bersifat merumuskan gejala alam yang dikaji, serta kemampuan cakap dan kreatif dalam menerapkannya (Abbas, 2014). Fisika adalah suatu cabang ilmu yang pengetahuan yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada sekedar menghafalan. Salah satu kunci kesuksesan dalam mempelajari fisika adalah kemampuan dalam memahami tiga hal pokok dari fisika, yaitu: (a) konsep-konsep atau pengertian, (b) prinsip-prinsip atau hukum atau azas, dan (c) teori-teori atau model (Kertiasa, 1996). Sedangkan menurut Gedgrave (2009) fisika terdiri atas proses dan produk, di mana konsep-konsep atau pengertian, prinsip-prinsip atau hukum atau azas, dan teori-teori atau model merupakan produk sains sedangkan metode ilmiah dan keterampilan berpikir merupakan proses.

Fisika dipandang penting untuk diajarkan dengan beberapa pertimbangan seperti wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk penyelesaian masalah di dalam kehidupan sehari-hari, pembelajaran fisika dilaksanakan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup (Gedrave, 2009). Pembelajaran fisika memegang peranan penting dalam mengembangkan keterampilan. Pembelajaran fisika harus fokus pada

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar topik teori kinetik gas mata kuliah termodinamika yang dapat melatih penalaran proporsional mahasiswa. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan dalam dua tahapan yaitu pengembangan bahan ajar meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, Lembar Kegiatan Mahasiswa, Materi Ajar, Tes Penalaran Proporsional dan tahap implementasi pengembangan perangkat.

3.2. Model Penelitian

Penelitian pengembangan ini mengacu pada desain model penelitian Wademan dan McKenney (Plomp, 2010) dengan langkah pengembangan sebagai berikut:

- a. *Problem identification*, identifikasi permasalahan didasarkan pada *site visits* atau observasi lapangan. Dari hasil penelitian awal diperoleh rendahnya keterampilan penalaran proporsional pada mahasiswa prodi pendidikan fisika FKIP ULM.
- b. *Identification of tentative products and design principles*, berdasarkan review beberapa literatur, data empirik dan hasil penelitian awal, peneliti mendesain bahan ajar yang melatih keterampilan penalaran proporsional.
- c. *Tentative products and theories*, peneliti merancang perangkat pembelajaran yang komponennya meliputi: 1) RPP, 2) Lembar Kegiatan Mahasiswa, 3) Materi Ajar, 4) Tes Tes Keterampilan Penalaran Proporsional (prototipe 1). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli/pakar. Fokus validasi ahli adalah membahas validitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan secara teoritik.
- d. *Prototyping and assessment of preliminary products dan theories*, peneliti mengimplementasikan prototipe 2 pada kelas kecil sebagai uji coba terbatas. Berdasarkan pelaksanaan uji coba awal akan dievaluasi kelebihan dan kekurangan prototipe 2.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Validitas bahan ajar

Bahan ajar untuk melatih penalaran proporsional dengan menggunakan model pengajaran langsung pada teori kinetik gas yang telah dikembangkan kemudian dilakukan validasi ahli untuk menghasilkan bahan ajar yang valid. Rencana pelaksanaan pembelajaran yang dikembangkan ini mengacu pada kompetensi dasar yang selanjutnya menjadi indikator dan tujuan pembelajaran. Penelitian ini memuat dua RPP untuk 2 pertemuan yang memuat teori kinetik gas dengan alokasi waktu 2 x pertemuan (6 x 50 menit). Rencana pelaksanaan pembelajaran yang dibuat terdiri dari kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, materi pokok, model pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, sumber pembelajaran, dan daftar pustaka.

Hasil validasi dari dua buah RPP seluruh keseluruhan memperlihatkan bahwa hasil penilaian validasi rencana pelaksanaan pembelajaran yang meliputi aspek penilaian format RPP, bahasa dan isi RPP termasuk dalam kategori valid dengan revisi kecil. Adapun besar reliabilitas untuk RPP pertemuan 1 sebesar 96,99% dan pertemuan 2 adalah 97,85%.

Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) adalah panduan bagi mahasiswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah. LKM memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh mahasiswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan keterampilan dasar sesuai indikator, sebagai pencapaian keterampilan bernalar proporsional mahasiswa. LKM yang dikembangkan pada penelitian ini ada dua yang disesuaikan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang dikembangkan mengacu pada model pengajaran langsung, LKM pada pembelajaran ini sangat penting karena melalui Lembar Kegiatan Mahasiswa inilah mahasiswa mencari informasi dan kesimpulan secara berkelompok dan belajar menemukan permasalahan yang akan dicari kebenarannya. Lembar Kegiatan Mahasiswa berisi tugas kinerja yang harus dilakukan mahasiswa. Hasil penilaian validasi Lembar Kegiatan Mahasiswa meliputi aspek format LKM, aspek bahasa, dan aspek isi dikategorikan valid

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Bahan Ajar yang dikembangkan untuk melatih penalaran proporsional dengan menggunakan model pengajaran langsung pada teori kinetik gas telah layak untuk digunakan. dengan Deskripsi kelayakan bahan ajar sebagai berikut:

1. Validitas bahan ajar yang dikembangkan secara umumnya dinyatakan valid dengan revisi kecil dengan kategori reliabilitas berkategori baik/ reliabel.
2. Kepraktisan bahan ajar yang dikembangkan dengan meninjau keterlaksanaan pada pembelajaran telah terlaksanaan dengan baik dengan kategori reliabilitas berkategori baik/ reliabel.
3. Keefektifan bahan ajar yang dikembangkan untuk melatih penalaran proporsional mahasiswa berada pada kategori efektif.

5.2 Saran

Perlunya melatih penalaran proporsional pembelajaran fisika dan karena penalaran proporsional merupakan salah satu bagian dari penalaran ilmiah yang diperlukan mahasiswa agar terampil dalam fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, E.W. 2014. *Pendidikan Karakter*. Bandung: Niaga Sarana Mandiri.
- Akatugba, A. H. & Wallace, J. 1999. Sociocultural Influences on Physics Students' Use of Proportional Reasoning in a Non-Western Country. *Journal Of Research In Science Teaching*. 36, No. 3, pp. 305-320
- Arons, A.B. 1997. *Teaching Introductory Physics*. New York: John Wiley and Sons.
- Bao, Lei., Cai, Tianfan., Koenig, Kathy., Fang, Kai., Han, Jing., Wang, Jing., Liu, Qing., Ding, Lin., Cui, Lili., Luo, Ying., Wang, Yufeng., Li, Lieming., Wu, Nianle. 2009. Learning and Scientific Reasoning. *Science*, 323 pp. 586-587.
- Baxter, Gail P. 2001. Designing Cognitive-Developmental Assessments: A Case Study in Proportional Reasoning: A Case Study in Proportional Reasoning. *Paper presented at the annual meeting of the National Council for Measurement in Education*, April 2001. Seattle, Washington.
- Borich, G.D. 1994. *Obersvation Skills for Effective Teaching*. New York: Macmillian Publishing Company.
- Colleta, V.P., dan Philips, J.A. 2005. Interpreting FCI scores: Normalized gain, preinstruction scores, and scientific reasoning ability. *American Journal of Physics*. 73 (12), pp. 1172-1182.
- Esswein, Jeniver L. 2010. Critical Thinking and Reasoning in Middle School Science Education. *Dissertation*. The Ohio State University
- Gedrave, I. 2009. *Modern Teaching of Physics*. New Delhi: Global Media.
- Giambattista, A., Richardson, B.M., adan Richardson, R.C. 2010. *Physics*. New York: McGraw-Hill.
- Hake, R.R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses, *American Journal of Physics*, 66 (1), pp. 64-74.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Score*. American Educational Research Association, Measurement and Research Methodology. US
- Hamed, Kasro. 2008. A Simple Activity to Facilitate Proportional Reasoning in the Contexts of Density, Dissolving, and Nanoparticles. *Journal of College Science Teaching*. pp 88-31.
- Hans, J.W. 1993. *Dasar-dasar Matematika untuk Fiiska*. Jakarta: Dirjendikti, Depdikbud.
- Herman, J.L., Duncang, J.G., dan Knap, J.D. 2011. *Assessing 21st Century Skills: Summary of a Workshop*. Washinton: National Academy of Sciences.
- Holvikivi, Juana. 2007. Logical Reasoning Ability in Engineering Students: A Case Study. *IEEE Transactions On Education*, 50 (4), pp. 367-372.
- Kertiasa. 1996. *Dasa-dasar Pendidikan MIPA*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Kim, Sungmi Ang. 2009. Thought Processes in Proportional Reasoning. *Dissertation*. Harvard University.
- Koellner K., dan Lesh, R. 2003. Whodunit Exploring Proportional Reasoning Through the Footprint Problem. *School Science and Mathematics* 103 (2), pp. 92-98.
- Kwon, YJ, Lawson, A.E., Chung, W.H., Kim, Y.S. 2000. Effect on Development of Proportional Reasoning Skill of Physical Experience and Cognitive

- Abilities Associated with Prefrontal Lobe Activity. *Journal of Research In Science Teaching*, 37 (10), pp. 1171-1182
- Lamon, S.J. 1993. Ratio and proportion: Connecting content and children's thinking. *Journal of Research in Science Teaching*. 24, 41-61.
- Lamon, S. J. 2007. Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. *Second Handbook of Research on Mathematics*.
- Muslim., Suhandi, Andi dan Kaniawati, Ida. 2013. Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berorientasi Kemampuan Berargumentasi dan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2013*. Bandung.
- Nur, Mohamad. 2008. *Model Pengajaran Langsung*. Surabaya: Unesa University Press.
- OECD. 2013. *PISA 2012 Result: Whats Student Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science; Volume I*, PISA, OECD Publishing.
- Paans, W., Sermeus, W., Nieweg., R.M., Krijnen, W., dan Schans, C. 2012. Do knowledge, knowledge sources and reasoning skills affect the accuracy of nursing diagnoses? arandomised study. *BMC Nursing* 11 (11), pp. 1-12.
- Plomp, T. 2010. Educational Design Research: An Indtroduction. In T Plomp and Nieven (Eds), *An Introduction to Educational Design Reserarch* (pp. 9-35). Enschede: SLO, Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Rahim, Atu dan Hasnawati. 2007. Perbandingan Hasil Tes Keterampilan Penalaran Formal Mahasiswa Sebelum dan Sesudah Perkuliahan Pengantar Dasar Matematika. *MIPMIPA*, 6 (1), pp. 12 - 18
- Roach, L.E. 2000. Exploring students' concepts of density: Assessing nonmajors' understanding of physics. *Journal of College Science Teaching* 30 (6): 386-389.
- Russ, R.S., Coffey, J.E., Hammer, D., dan Hutchison, P. 2009. Making Classroom Assessment more Accountable to Scientific Reasoning. *Science Education*, 93, pp. 875 -891
- Wieman, C dan Pierkins, K. 2005. Transforming Physics Education. *Physics Today*, 58 (11), pp. 36-49.
- Windschitl, M. 2009. Cultivating 21st Century Skills in Science Learners: How Systems of Teacher Preparation and Professional Development will have to Evolve. Presentation Given at the National Academics of Science Workshop on 21st Century Skills, Washington, DC.