

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MELALUI PETA KONSEP UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP FLUIDA DINAMIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL DAN KEMAMPUAN MATEMATIS SISWA KELAS XI SMA NEGERI 3 KLATEN

DEVELOPING LEARNING THROUGH CONCEPT MAP TO INCREASE UNDERSTANDING OF FLUID DYNAMICS THROUGH THE INITIAL CAPABILITY OF MATHEMATIC COMPETENCE OF ELEVENTH GRADE STUDENTS OF SMA NEGERI 3 KLATEN

Oleh

Cucu Cahyaningsih dan Suparwoto

(cucucahyaningsih7@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan model pembelajaran melalui peta konsep yang dikembangkan, mengungkap peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis yang ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa, dan mengungkap sumbangan variabel kovariat (kemampuan awal dan kemampuan matematis terhadap penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Model Penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* yang dikembangkan Thiagarajan menjadi model pengembangan 4-D (*Four D Models*). Tahap-tahap penelitian ini yaitu : (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perancangan (*design*), (3) tahap pengembangan (*develop*), diteruskan dengan pembelajaran di kelas dengan eksperimen model *pretest-posttest group design* dan tahap diseminasi (*deseminate*). Subjek penelitian adalah siswa kelas XII IPA I dan kelas XI MIPA II SMA N 3 Klaten untuk uji coba pembelajaran Fisika melalui peta konsep. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket validasi produk, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan instrumen tes. Teknik analisis data antara lain menggunakan analisis deskriptif untuk hasil validasi LKS, persentase untuk keterlaksanaan pembelajaran, dan uji anakova untuk memberikan kontribusi keberlangsungan pembelajaran yang difokuskan pada hasil belajar kognitif Fisika yang dikembangkan di kelas berupa penguasaan konsep fluida dinamis. Hasil Penelitian pengembangan menunjukkan bahwa dihasilkan produk LKS dengan pembelajaran melalui peta konsep memiliki nilai A, dalam kategori sangat baik. Berdasarkan analisis t kovarian dan BRS terhadap hasil belajar kognitif berupa penguasaan konsep fluida dinamis didapatkan nilai t kovarian 9,93 dan nilai BRSnya 8,45. Karena nilai t kovarian > BRS maka dapat dinyatakan ada perbedaan yang signifikan. Variabel kemampuan awal memberikan sumbangan efektif terhadap penguasaan konsep fluida dinamis lebih besar (16,09%) jika dibandingkan variabel kemampuan matematis (8,90%).

Kata kunci : Pembelajaran melalui peta konsep, LKS, kemampuan awal, kemampuan matematis, penguasaan konsep fluida dinamis.

Abstract

This study aims to describe learning properness through mind map which is developed, to reveal increasing of fluid dynamics understanding through the initial capability of mathematic competence, and to reveal the contribution of covariance variable (initial capability and mathematic competence concerning the understanding of fluid dynamics students' concept). Research type which is used is Research and Development (R&D) which is developed by Thiagarajan to be development model of 4-D (Four D Models). The research steps includes : (1) defining stage, (2) designing stage, (3) developing stage and (4) deseminating stage. The research object is students of XII IPA I class and XI MIPA II class at SMA N 3 Klaten for Physics learning try out through mind map. Research instrument that is used in this research is including product validity questionnaire, observation sheet of learning realization and test instrument. Data analysis technique was using descriptive analysis for LKS validation result, percentage for learning realization, and ANACOVA test for the contribution of learning realization which is focused on cognitive physics learning result which is developed in the class that is understanding of fluid dynamics concept. The research findings show that LKS product with learning through mind map

has A grade, which is in very good category. Based on t covariance and BRS analysis concerning cognitive learning result that is understanding fluid dynamics concept, it is found that t covariance value is 9.93 and BRS value is 8.45. Regarding t covariance value is >BRS, thus it is concluded that there is significant difference. Initial capability variable gives effective contribution towards understanding of fluid dynamics concept greater (16.09%) than mathematic competence (8.90%).

Keywords : *Learning through mind map, LKS, initial capability, mathematic competence, understanding of fluid dynamics concept.*

PENDAHULUAN

Keberhasilan pendidikan di sekolah seringkali dikaitkan dengan faktor guru, siswa, orang tua, dan sekolah. Faktor tersebut dapat berguna dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, sistem pengajaran dan perangkat tes serta kurikulum. Di samping itu, untuk mewujudkan tercapainya tujuan pendidikan yang berorientasi pada *output* yang baik diperlukan prasyarat partisipasi peran guru. Salah satu faktor yang dapat berpengaruh dalam memperbaiki mutu pendidikan adalah peran guru dalam pembelajaran yang diwujudkan dengan bagaimana seorang guru mampu mengelola kelas dan menyampaikan materi kepada siswa serta kemampuannya melakukan evaluasi.

Di sekolah, fisika merupakan cabang dari IPA yang mempelajari gejala-gejala alam dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi dari sekian banyak materi fisika yang menarik dipelajari di tingkat SMA (Sekolah Menengah Atas) adalah materi fluida dinamis yang merupakan materi di kelas XI semester 2. Materi tersebut mempelajari tentang gejala pada fluida yang bergerak atau mengalir. Berdasarkan pengalaman

selama PPL dalam pembelajaran di SMA N 3 Klaten, materi fluida dinamis merupakan materi yang cenderung dianggap sulit dipahami oleh siswa, terutama tentang penurunan beberapa besaran dari konsep materi tersebut.

Penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran pada materi fluida dinamis yang sebagian besar materinya merupakan rumus dan perhitungan membuat siswa kesulitan dalam memahami materi. Implementasi pembelajaran dengan metode ceramah yaitu diduga siswa merasa malu untuk bertanya kepada guru dan lama kelamaan membuat siswa enggan bertanya walaupun sebenarnya mereka belum memahami materi tersebut. Akibatnya, hasil belajar mereka kurang optimal, hal ini bisa dilihat salah satunya yaitu dari beberapa nilai siswa yang masih di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) pada saat UAS.

Dalam hal ini, perlu adanya upaya memilih suatu model pembelajaran yang tepat untuk menangani permasalahan di atas. Pembelajaran melalui peta konsep merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran yang diharapkan berdampak pada meningkatnya penguasaan konsep

siswa tersebut, karena pembelajaran melalui peta konsep menyediakan bantuan visual konkret untuk membantu mengorganisasikan informasi sebelum informasi tersebut dipelajari (Trianto, 2010:157). Dalam materi fluida dinamis yang mempelajari tentang fluida bergerak atau mengalir yang didalamnya membahas tentang fluida yang bergerak dan aplikasinya banyak terdapat operasi logika dan kegiatan hitung-menghitung seperti pada pelajaran matematika serta pemahaman materi yang mendalam, maka peta konsep akan sangat efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa dalam materi tersebut.

Untuk mendukung pembelajaran melalui peta konsep, kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa perlu mendapatkan perbaikan. Kemampuan matematis berperan dalam prediksi terutama dalam prinsip kesebandingan dalam membangun besaran fisika. Oleh karena itu, dalam fisika konsep berbanding lurus dan berbanding terbalik, misalnya $Q = \frac{V}{t}$, artinya debit fluida berbanding lurus dengan volume dan berbanding terbalik dengan waktu.

Terlebih dengan kebermaknaan pembelajaran fisika hal yang paling mendapat perhatian adalah pemanfaatan media yang mampu menggambarkan urutan sajian materi fisika. Pemetaan konsep merupakan wahana dalam menggambarkan berbagai sajian materi yang lebih konkret yang menggambarkan

beberapa antar besaran fisika, dalam hal ini dapat dirunut apa yang telah diketahui siswa sebelumnya, sehingga pengetahuan awal penting untuk mendapatkan perhatian. Faktor yang paling penting dalam pengembangan materi fisika adalah apa yang telah diketahui siswa lewat pembelajaran sebelumnya maupun pengamatan lingkungan sekitar.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini dikembangkan pembelajaran melalui peta konsep untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis ditinjau dari kemampuan awal dan kemampuan matematis siswa kelas XI SMA N 3 Klaten.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) menurut Thiagarajan dan Semmel (1974: 5). Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS dan RPP.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA N 3Klaten pada bulan Januari-Maret 2017. Penelitian ini bertepatan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 karena materi pokok bahasan Fluida Dinamis diajarkan pada semester genap.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 pada kelas kontrol

sejumlah 33 anak dan siswa kelas XI IPA 2 sejumlah 31 siswa pada kelas eksperimen yang ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*.

Prosedur

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* dilakukan untuk menentukan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Pada tahap ini diperoleh peta konsep materi dan penjabaran tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan dikembangkannya pembelajaran melalui peta konsep.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap ini dilakukan untuk memilih format perangkat pembelajaran, menyusun rancangan awal RPP dan LKS serta menyusun kisi-kisi tes maupun non tes.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan validasi perangkat pembelajaran (RPP dan LKS) yang telah dibuat oleh dosen ahli dan praktisi.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Pada tahap ini dilakukan penyebarluasan perangkat pembelajaran akhir ke seluruh guru fisika SMA N 3 Klaten.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen perangkat

pembelajaran dan instrumen pengumpul data. Instrumen perangkat pembelajaran yang digunakan antara lain: RPP dan LKPD sedangkan instrumen pengumpul data berupa: angket validasi ahli, soal tes penguasaan konsep fluida dinamis, dan lembar observasi keterlaksanaan RPP

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara simultan dalam proses pembelajaran dengan teknik: observasi, pengujian kelayakan RPP dan LKS, penentuan tingkat penguasaan konsep fluida dinamis, dan data hasil observasi keterlaksanaan RPP.

Teknik Analisis Data

1. Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Data berupa penilaian validator dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{1}{\text{banyaknya validator}} \times \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

\bar{x} = rerata skor

x_i = skor keterangan ke-i

n = banyaknya butir pernyataan tiap aspek

Setelah memperoleh nilai \bar{x} dikonversi berdasarkan kriteria penilaian skala 4 menurut Widyoko (2004:144) pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Koversi Data keKualitatif

No	RentangSkor	Kategori
1	$4,00 \leq x \leq 3,25$	SangatBaik
2	$3,25 > x \geq 2,50$	Baik
3	$2,50 > x \geq 1,75$	Cukup
4	$x < 1,75$	Kurang

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan layak, apabila minimal tingkat validitas yang dicapai adalah kategori baik.

2. Reliabilitas LKS

Reliabilitas LKS dinilai dengan rumus *Percentage of Agreement* (PA). Dua orang menilai LKS yang telah dikerjakan peserta didik. Apabila nilai PA ≥ 75% maka LKS telah reliabel. Rumus *Percentage of Agreement* (PA) adalah sebagai berikut.

$$PA = \left[1 - \frac{A - B}{A + B} \right] \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan :

A: Frekuensi/nilai aspek yang teramati dengan fekuensi/nilai tinggi

B : Frekuensi/nilai aspek yang teramati dengan fekuensi/nilai rendah

(Borich: 1994)

3. Uji Validitas Butir dan Reliabilitas Soal

Uji validitas butir dan reliabilitas dilakukan dengan aplikasi *SPSS for Windows versi 20.0*. Penentuan validitas butir dilakukan dengan membandingkan nilai r hitung dengan r kritis pada N-1 tertentu. Pada uji terbatas ini digunakan 33 responden, dengan N = 15-1 pada taraf kesalahan 5% diperoleh 0,289. Apabila nilai r hitung > 0,289 maka butir soal tersebut adalah valid.

Uji reliabilitas dilakukan dengan metode *alpha* berdasarkan skala alpha 0 – 1. Nilai *alpha* dapat diinterpretasikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Tingkat Reliabilitas

<i>Alpha</i>	Tingkat Reliabilitas
0,00 – 0,20	Tidak Reliabel
0,21 – 0,40	Kurang Reliabel
0,41 – 0,60	Cukup Reliabel
0,61 – 0,80	Reliabel
0,81 – 1,00	Sangat Reliabel

4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penilaian terhadap keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh observer. Kriteria setiap langkah yang dimaksud adalah terlaksana dan tidak terlaksana. Adapun skala persentase untuk menentukan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *Interjudge Agreement* (IJA) dengan rumus sebagai berikut:

$$IJA = \frac{A_Y}{A_Y + A_N} \times 100\% \quad (3)$$

Pee (2002)

Keterangan :

A_Y= kegiatan yang terlaksana

A_N = kegiatan yang tidak terlaksana

Persentase keterlaksanaan selanjutnya diubah menjadi data kualitatif dengan menggunakan kriteria dari Widyoko (2009: 242) dapat dilihat pada Tabel3 berikut.

Tabel3. Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Persentase(%)	Kategori
1	> 80	Sangat Baik
2	>60-	Baik
3	>40-	Cukup
4	>20-	Kurang

5	≤20	Sangat Kurang
---	-----	---------------

5. Penguasaan konsep Fluida Dinamis

Peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis dianalisis menggunakan rumus standar gain sebagai berikut.

$$Std\ gain < g > = \frac{X_{setelah} - X_{sebelum}}{X_{ideal} - X_{sebelum}} \quad (4)$$

Keterangan :

$X_{setelah}$: nilai rerata postes

$X_{sebelum}$: nilai rerata pretes

X_{ideal} : nilai maksimum (100)

Nilai *standar gain* yang dihasilkan diinterpretasikan sesuai Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Interpretasi Nilai *Standar Gain*

Nilai <g>	Kategori
<g> ≥ 0.7	Tinggi
0.7 > <g> ≥ 0.3	Sedang
<g> < 0.3	Rendah

(Hake, 1999 : 3)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai kelayakan RPP dan LKS sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Kelayakan

No.	Perangkat Pembelajaran	Skor
1.	RPP	3,72
2.	LKS	3,80

Berdasarkan hasil analisis data ketiga perangkat pembelajaran di atas menunjukkan bahwa perangkat

pembelajaran yang dikembangkan memperoleh skor lebih besar dari 3,25 sehingga termasuk dalam kriteria sangat baik. Oleh karena itu, produk yang dikembangkan dikatakan layak digunakan untuk meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa berdasarkan penilaian dosen ahli dan praktisi.

2. Reliabilitas LKS

Berdasarkan penilaian oleh 2 penilai diperoleh nilai reliabilitas LKS 97,90%. Perolehan nilai *Percentage of Agreement* di tersebut lebih besar dari 75% sehingga dapat dikatakan LKPD yang dibuat adalah reliabel.

3. Uji Validitas Butir dan Reliabilitas Soal

Uji validitas dan reliabilitas soal diuji dengan menggunakan SPSS versi 20.0. Nilai koefisien korelasi dikonsultasikan dengan r kritis untuk 33 responden yaitu 0,289. Apabila r hitung > 0,289 maka butir soal tersebut valid sehingga didapat 20 butir yang valid yaitu butir soal nomor 2, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 dan 29 dapat dikatakan valid.

Nilai reliabilitas soal berdasarkan analisis *Chronbach's Alpha* memperoleh nilai 0,811 sehingga soal yang dibuat dapat dikatakan sangat reliabel digunakan.

4. Keterlaksanaan RPP

Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, keterlaksanaan pembelajaran dinilai oleh observer berdasarkan RPP yang telah dikembangkan sebagai berikut.

Tabel 6. Keterlaksanaan RPP

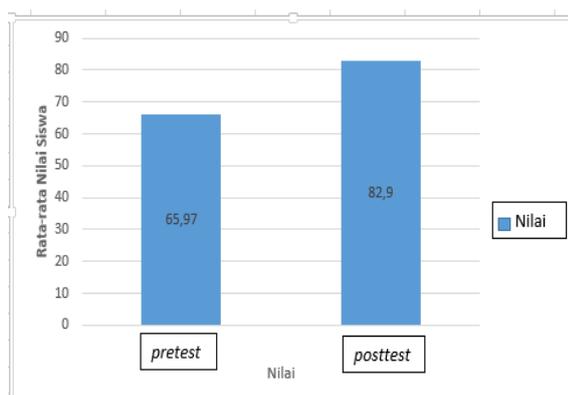
No.	Uji Coba	IJA
1.	Eksperimen	100%
2.	Kontrol	95,67%

Berdasarkan hasil analisis di atas menunjukkan bahwa RPP yang dibuat terlaksana dengan baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

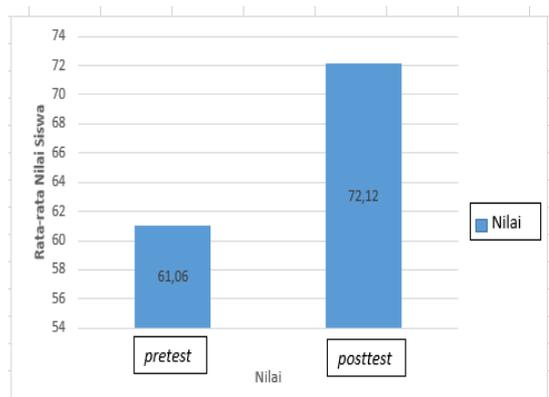
5. Tes Penguasaan konsep Fluida Dinamis

Tes penguasaan konsep fluida dinamis ini diberikan saat *pretest* dan *posttest* untuk dapat mengetahui peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa.

Peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa secara keseluruhan ditunjukkan dengan nilai *standar gain* yang diperoleh yaitu sebesar 0,49 untuk kelas eksperimen dengan kriteria sedang dan 0,29 untuk kelas control dengan kriteria rendah. Secara grafik peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa kelas eksperimen



Gambar 2. Peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis siswa kelas eksperimen

6. Sumbangan Variabel Kovariat

Variabel kovariat yang digunakan adalah kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan matematis. Kedua variabel kovariat tersebut dianalisis menggunakan anakova. Hasil sumbangan kemampuan awal dan kemampuan matematis sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Sumbangan Variabel Kovariat

Variabel Kovariat	Sumbangan Efektif
Kemampuan awal	16,09%
Kemampuan Matematis	8,90%

Berdasarkan data di atas sumbangan kemampuan awal lebih besar dari pada kemampuan matematis siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh simpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan penilaian ahli terhadap produk yang dikembangkan secara keseluruhan layak digunakan dalam pembelajaran dengan perolehan nilai A dalam kategori sangat baik.
2. Pembelajaran melalui peta konsep mampu meningkatkan penguasaan konsep fluida dinamis siswa. Hal ini terlihat dari nilai gain yang masuk dalam kategori sedang.
3. Variabel kemampuan awal dan kemampuan matematis memberikan sumbangan terhadap hasil belajar kognitif (peningkatan penguasaan konsep fluida dinamis) siswa. Hal ini dapat dilihat dari sumbangan efektif untuk variabel kemampuan awal sebesar 16,09% dan sumbangan efektif untuk variabel kemampuan matematis 8,90%.

Saran

1. Produk yang dikembangkan sebaiknya tidak hanya sampai tahap deseminasi terbatas tetapi sebaiknya sampai tahap deseminasi luas.
2. LKS diberikan sejumlah siswa agar lebih mudah mempelajari di rumah dan tidak perlu memperbanyak secara pribadi.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjut pada materi yang berbeda untuk mengetahui ketepatan model yang digunakan pada pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto & Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Borich, G.D. (1994). *Observation Skills for Effective Teaching*. USA : The University of Texas
- Hake, R.R. (1999). *Analizing Change/Gain*. Diakses tanggal 18 februari 2017 dari <http://physics.indiana.edu/~sdi/AnalizingChange-Gain.pdf>.
- Irianto, A. (2004). *Statistik (Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya)*. Jakarta : Kencana Prenada Medi Grup.
- Pee.S. (2002). *Brestfeeding And Complementary Feending Practices in Indonesian Annual Report*. Jakarta : Helen Keller Worldwide
- Ratna, Wilis D. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga
- Sugiyono. (2014). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: cv Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmel D., & Semmel M. (1974). *Instruction Development for training Teacher of Exceptional Children*. Minneapolis: Indiana University
- Tjiagarajan. (1974). *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta : Bumi aksara.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta : Pustaka Belajar
- Widyoko, E.P. (2014). *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta : Pustaka Belajar