

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN HEURISTIK VEE TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 LANGKE REMBONG TAHUN PELAJARAN 2013/2014

A. Harso¹, I. W. Suastra², A.A.I.A R. Sudiatmika³
¹²³Program Studi pendidikan IPA, Program Pasca Sarjana
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: aloisius.harso@pasca.undiksha.ac.id, wayan.suastra@pasca.undiksha.ac.id,
rai.sudiatmika@pasca.undiksha.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis perbedaan pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah antara kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Heuristik Vee dengan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. (2) Menganalisis perbedaan pemahaman konsep fisika antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik dengan siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. (3) Menganalisis perbedaan sikap ilmiah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. Penelitian tergolong eksperimen semu dengan rancangan *post-test only control group design*. Populasi penelitian adalah siswa kelas X semester 2 di SMA Negeri 2 Langke Rembong tahun pelajaran 2013/2014. Sampel diambil dengan teknik *simple random sampling*. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep fisika dan kuisioner untuk mengukur sikap ilmiah. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan MANOVA satu jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan pemahaman konsep dan sikap ilmiah antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran Heuristik Vee dan model pembelajaran konvensional ($F=23,773$; $p<0,05$). (2) Terdapat perbedaan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Heuristik Vee dan model pembelajaran konvensional ($F=12,882$; $p<0,05$). (3) Terdapat perbedaan sikap ilmiah antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran Heuristik Vee dan model pembelajaran konvensional ($F=39,349$; $p<0,05$). Hasil uji lanjut dengan LSD menunjukkan bahwa model pembelajaran Heuristik Vee lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam hal pencapaian pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah.

Kata kunci: Model Heuristik Vee, Pemahaman Konsep Fisika, Sikap Ilmiah

ABSTRACT

This study aims to: (1) analyze the difference of physics concept understanding and scientific attitude in accordance together between students' group who learned with Heuristic Vee learning model with students' group learned with conventional learning. (2) analyze the difference of physics concept understanding between students who followed Heuristic Vee model with the students who followed conventional learning model. (3) analyze the difference of scientific attitude between students who followed Heuristic Vee learning model with the students who followed conventional learning. This research was classified into quasi experiment with plan *post-test only control group design*. The populatin of the research was students Grade X Second semester in SMAN 2 Langke Rembong. Sample was taken with *random sampling* technique. The instruments that used in the research were in the form of understanding test to measure the ability of students' physics concept understanding and questionnaire to measure students' scientific attitude. Data were analyzed using statistic descriptive and MANOVA one strip. The result of the research showed that: (1) there was difference concept comprehension and scientific attitude between students' group that learned with Heuristic

Vee learning model and conventional learning model ($F=23, 773$; $p<0,05$). (2) There was difference concept understanding between students' group who learned with Heuristic Vee learning model and conventional learning model ($F=12, 882$; $p<0,05$). (3) There was difference between scientific attitude between students who learn with Heuristik vee learning model and conventional learning model ($F=39, 349$; $p<0,05$). The test results continue with LSD showed that concept Understanding and scientific attitude more superior using Heuristic Vee learning model rather than with conventional learning model.

Key words: Heuristic Vee Model, Physics Concept Understanding, Scientific Attitude

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi ini, menuntut manusia untuk siap menghadapi per-saingan global. Agar persaingan itu bisa dihadapi maka setiap manusia harus mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Sesungguhnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi erat kaitannya dengan sains umumnya dan fisika khususnya. Tidak berlebihan kalau dikatakan bahwa teknologi modern yang ada saat ini lahir dari rahim ilmu fisika karena itulah ilmu fisika sangat penting untuk dipelajari. Persaingan global dan penguasaan teknologi akan mampu dihadapi, bila seseorang sejak dini mempersiapkan dirinya untuk mengisi apa yang belum diketahuinya melalui belajar. Belajar ialah suatu aktivitas yang dilakukan seseorang agar terjadi perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan (Slameto, 2010). Melalui kegiatan belajar dapat menambah wawasan pebelajar itu sendiri, sehingga seseorang pebelajar yang baik akan selalu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Jika sudah seperti ini, maka bukan mustahil bangsa Indonesia menjadi bangsa yang cerdas, melek sains dan teknologi, maju dan secara otomatis mampu meningkatkan kualitas hidup bangsa bahkan bangsa Indonesia menjadi bangsa yang disegani oleh bangsa-bangsa lain di dunia.

Kenyataannya, bangsa Indonesia sampai saat ini masih merupakan salah satu negara berkembang dan tertinggal dari negara-negara lainnya di dunia. Dari segi kualitas pendidikan pun Indonesia masih jauh tertinggal, hal ini dapat dilihat dari laporan UNESCO yang dirilis pada tahun 2012, Indonesia menduduki

peringkat 64 dari 120 negara berdasarkan penilaian *education development index*. Hasil riset unggulan kemanusiaan dan kemasyarakatan (RUKK) Ristek yang dilaksanakan selama dua tahun (Santayasa *et al.*, 2005; Santayasa *et al.*, 2006) mengungkapkan bahwa pemahaman konseptual siswa SMA di Propinsi Bali masih berada dibawah kriteria ketuntasan minimal. Penelitian Suastra, *et al.*, (2006) juga mengungkapkan bahwa kompetensi siswa dalam pendidikan khususnya fisika masih rendah hal ini disebabkan oleh kurangnya kemampuan guru dalam memahami dunia peserta didik dan guru mengajar sains hanya untuk mengejar ketercapaian materi pada buku text. Hasil ini tentu cukup memprihatinkan bagi perkembangan generasi penerus bangsa, akan tetapi bukan rahasia lagi kalau masih banyak lembaga pendidikan dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah hanya sekedar melaksanakan kegiatan pembelajaran tanpa memandang hakekat sains itu sendiri dan menjelaskan keterkaitannya dengan kehidupan nyata yang merupakan objek kajian dari ilmu pengetahuan.

Selama ini pembelajaran sains (fisika) masih mengutamakan pada penghafalan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains, sehingga pembelajaran IPA umumnya dan fisika khususnya kurang memberi bekal yang cukup bagi siswa untuk menghadapi perkembangan dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berdampak kurangnya minat siswa untuk mempelajari fisika. Hasil penelitian Wirta & Rapi (2008) menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang menghafal konsep-konsep tanpa memahami secara mendalam konsep tersebut. Senada dengan pendapat Trianto (2009) yang mengungkapkan bahwa kenyataan

di lapangan siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu menggunakan konsep tersebut dalam memecahkan masalah dalam kehidupan nyata.

Pemahaman konsep untuk setiap materi pelajaran sangat penting artinya begitupun dalam pembelajaran sains khususnya fisika, karena konsep-konsep fisika secara umum tidaklah berdiri sendiri, tetapi saling bertalian antara yang satu dengan lainnya. Jika konsep dasarnya belum dikuasai, maka akan berpengaruh pada pemahaman-pemahaman konsep selanjutnya. Beberapa kajian yang menjelaskan bahwa pemahaman konsep sangat penting dalam pembelajaran yakni (1) Konsepsi belajar mengacu pada paham konstruktivistik, bahwa *understanding construction* menjadi lebih penting dibandingkan dengan *memorizing fact* (Abdullah & Abbas, 2006; Brook & Brook, 1993; (2) pemahaman konseptual adalah aspek kunci dari pembelajaran (Santayasa 2004; Santrock 2008) (3) Salah satu tujuan pendidikan adalah memfasilitasi peserta didik *to achieve understanding* yang dapat diungkapkan secara verbal, numerikal, kerangka pikir positivistik, kerangka pikir kehidupan berkelompok, dan kerangka kontemplasi spiritual (Gardner, 1999). (4) *Understanding is knowledge in thoughtful action* (Perkin & Unger, 1999). (5) Pemahaman adalah suatu proses mental terjadinya adaptasi dan transformasi ilmu pengetahuan (Gardner, 1999). (6) Pemahaman merupakan landasan bagi peserta didik untuk membangun *insight* dan *wisdom* (Longworth, 1999). (7) Pemahaman konsep dalam proses belajar mengajar sangat mempengaruhi sikap, keputusan, dan cara-cara memecahkan masalah (Trianto, 2009).

Menurut Anderson & Krathwohl (2001) ada 7 indikator yang digunakan sebagai acuan dalam proses memahami konsep-konsep yang dilakukan oleh siswa, yaitu sebagai berikut (1) menginterpretasi (*interpreting*) yakni mengubah bentuk penyajian dari bentuk yang satu ke bentuk yang lain, (2) Mencontohkan (*exemplifying*) merupakan upaya untuk menemukan contoh khusus atau ilustrasi dari suatu konsep atau prinsip, (3) Mengklasifikasikan (*clas-*

sifying) yaitu usaha untuk menggolongkan atau mengidentifikasi sifat-sifat dari sesuatu hal yang relevan atau sesuai dengan sifat-sifat atau pola dari suatu konsep atau prinsip. (4) Merangkum merupakan usaha menyusun suatu penyajian dari suatu informasi kemudian merangkum informasi tersebut atau pengabstrakan tema-tema umum atau poin-poin utama. (5) menduga (*inferring*) adalah proses menemukan suatu pola dari serangkaian contoh atau kasus atau penggambaran kesimpulan logis dari informasi yang disajikan. (6) membandingkan (*comparing*) merupakan proses mendeteksi adanya persamaan atau perbedaan antara dua atau lebih objek atau mencari hubungan antara dua ide, objek atau hal hal serupa. (7) Menjelaskan (*explaining*) merupakan usaha untuk menyusun suatu pemodelan sebab akibat dari suatu sistem dan menggunakan pemodelan tersebut

Selain pemahaman konsep, salah satu tujuan pembelajaran fisika ditingkat SMA berdasarkan KTSP yang disempurnakan kembali dalam kurikulum 2013 adalah menumbuhkembangkan sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah merupakan suatu sikap yang diarahkan untuk mencapai suatu pengetahuan yang bersifat objektif (Surajiyo, 2008). Harlen (1992) menyatakan bahwa Sikap ilmiah mengandung dua makna, yaitu *attitude toward science* dan *attitude of science*. Sikap yang pertama mengacu pada sikap terhadap sains sedangkan sikap yang kedua mengacu pada sikap yang melekat dalam diri siswa setelah mempelajari sains.

Siswa yang memiliki sikap ilmiah yang tinggi akan memiliki kelancaran dalam berpikir sehingga akan termotivasi untuk selalu berprestasi dan memiliki komitmen yang kuat untuk mencapai keberhasilan dan keunggulan. Dasna (2012) mengungkapkan bahwa sikap ilmiah sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat karena dapat membentuk pribadi manusia dalam melakukan pertimbangan yang rasional pada saat pengambilan suatu keputusan.

Menurut Harlen (1982) aspek-aspek sikap ilmiah meliputi sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data, sikap refleksi

kritis, sikap ketekunan, sikap kreatif dan penemuan, sikap berpikiran terbuka, sikap bekerja sama dengan orang lain, sikap keinginan untuk menerima ketidakpastian, sikap sensitif terhadap lingkungan. *American Association for Advancement of Science* (dalam Patta Bundu, 2006) memberikan penekanan pada empat dimensi sikap ilmiah yaitu sikap jujur, sikap ingin tahu, berpikir terbuka, dan sikap keragu-raguan.

Salah satu upaya yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan sikap ilmiah adalah menerapkan model pembelajaran Heuristik Vee. Model pembelajaran Heuristik Vee merupakan suatu cara yang dipakai untuk memecahkan masalah dengan prosedur-prosedur penemuan dalam ilmu pengetahuan alam (Novak & Gowin, 1985; Suastra, 2009). Model pembelajaran Heuristik Vee dikembangkan untuk melihat secara jelas sifat dan maksud dari praktek-praktek laboratorium.

Pembelajaran ini mengajarkan bagaimana pengalaman atau pengetahuan disampaikan bukan apa pengetahuan itu (Vanhear & Pace, 2008). Penerapan model pembelajaran Heuristik Vee, membiasakan siswa untuk menyelesaikan permasalahan, menemukan sesuatu yang menarik dan berguna bagi diri sendirinya, menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan nyata (sehari-hari). Heuristik Vee pada dasarnya merupakan teknik pedagogis, dimana pembelajaran terjadi melalui interaksi siswa, konstruktivistik, serta berbasis *discovery inquiry* (Roehrig *et al.* dalam Calais, 2009).

Heuristik Vee dapat diartikan sebagai cara memecahkan masalah dengan menggunakan prosedur-prosedur penemuan dalam IPA yang dituangkan dalam diagram "V" (Suastra, 2009). Pada bagian kiri diagram Vee merupakan sisi konseptual/teoritis dan bagian kanan merupakan sisi metodologis/proses. Pada sisi konseptual (sebelah kiri huruf "V") berisikan teori-teori, prinsip-prinsip, dan konsep-konsep. Teori dibangun dari prinsip-prinsip dan prinsip dibangun oleh konsep-konsep. Gagasan atau sejenis "teori anak" mengenai peristiwa-peristiwa alam perlu dibuktikan kebenarannya

dengan mengamati suatu objek atau peristiwa-peristiwa (bagian bawah "V") melalui suatu percobaan. Pada sisi metodologis (sisi kanan "V") berisi catatan-catatan yang harus dibuat, transformasi, serta klaim pengetahuan (generalisasi dan nilai). Pembuatan catatan perlu mempertimbangkan konsep dan catatan yang dibuat sesuai. Pada bagian atas "V" diletakkan pertanyaan kunci yang berfungsi untuk menuntun siswa dalam melakukan penyelidikan (Suastra, 2009).

Beberapa tahapan dalam melaksanakan model pembelajaran heuristik vee (1) Tahap 1 orientasi. Tahap ini guru memusatkan perhatian peserta didik dengan menyebutkan beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik yang akan dipelajari. (2) Tahap 2 pengungkapan Gagasan Peserta didik. Tahap ini Guru meminta peserta didik untuk mengungkapkan gagasan konseptual yang dimilikinya dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. (3) Tahap 3 Pengungkapan permasalahan/ fokus pertanyaan. Tahap ini Guru mengajukan permasalahan yang berkaitan dengan penyelidikan yang dilakukan dalam bentuk pertanyaan kunci. (4) Tahap 4 pengkonstruksian pengetahuan baru. Untuk mengkonstruksi pengetahuan baru peserta didik diminta melakukan eksperimen. Guru mengawasi siswa dan memberikan bimbingan seperlunya. Guru meminta peserta didik untuk memberikan komentar terhadap hasil pengamatan serta menuangkannya dalam diagram Vee. (5) Tahap 5 evaluasi, tahapan ini bertujuan mengevaluasi gagasan mana yang paling benar untuk menjelaskan fenomena yang dipelajari dan pengkonstruksian pengetahuan yang baru, peserta didik diminta melakukan tanya jawab (diskusi) yang dipandu oleh guru. Guru mencatat ide-ide pokok yang sesuai dengan konsep ilmiah dan mendiskusikan jawaban peserta didik yang salah. Dengan demikian peserta didik dapat melihat ketidaksesuaian gagasan yang dimiliki sebelumnya dan kemudian mengubahnya.

Adapun keunggulan dari model pembelajaran Heuristik Vee, adalah (1)

Konsep dipetakan sehingga mengorganisir makna dengan cara yang lebih koheren dan komprehensif (Keles & Özsoy, 2009)., (2) memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi sendiri penge-tahuannya (Suastra, 2009), (2) mementing-kan proses belajar bukan hasil belajar (Suastra, 2009), (3) menekankan belajar bermakna atau mengurangi belajar menghafal (Suastra, 2009), (4) keterampilan dikembangkan atas dasar pe-mahaman bukan latihan, dan (5) penilaian dilakukan dengan berbagai cara (6) mengurangi miskonsepsi siswa, (6) meningkatkan keterampilan komunikasi dan memberikan kesempatan untuk belajar bersama (Luft, Tollefson & Roehrig, 2001). (7) mendorong siswa untuk melakukan penelitian (Nakiboğlu & Meriç, 2000) (8) membantu siswa untuk membuat hubungan yang bermakna antara pengetahuan teoritis dan proses eksperimental (Keles & Özsoy, 2009).

Menurut kaum konstruktivistik pembelajaran bermakna dapat terjadi apabila pengetahuan baru terkait dengan konsep-konsep yang sesuai dan sudah ada dalam struktur kognitif seseorang (Dahar, 2011). Dengan demikian, pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa dalam proses pembelajaran merupakan hal yang penting. Pengetahuan awal siswa adalah penge-tahuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelum proses pembelajaran. Untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum melakukan pembelajaran atau melakukan penyelidikan di laboratorium dapat dilakukan dengan bantuan peta konsep (Novak & Gowin, 1985).

Berdasarkan paparan pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat disajikan oleh penulis adalah sebagai berikut. (1) Apakah terdapat perbedaan pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah siswa antara kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Heuristik Vee dan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional? (2) Apakah terdapat perbedaan pemahaman konsep fisika antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional (3) Apakah

terdapat perbedaan sikap ilmiah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dan kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang dalam bentuk *quasi experiment* dengan desain *posttest only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X semester 2 SMA Negeri 2 Langke Rembong tahun pelajaran 2013/2014 yang berjumlah 465 siswa (tersebar dalam 12 kelas). Sebelum menentukan sampel penelitian maka dilakukan uji kesetaraan kelas dengan menggunakan analisis statistik uji t sampel independen. Uji kesetaraan pada penelitian ini dilakukan dengan menganalisis nilai ujian akhir mat pelajaran Fisika semester 1 Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Langke Rembong tahun pelajaran 2013/2014. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan uji t sampel indepen diperoleh diperoleh nilai t_{hitung} lebih kecil dari nilai positif t_{tabel} dan lebih besar dari nilai negatif t_{tabel} ($-2,000 < t_{hitung} < 2,000$) ; $p > 0,05$. Jadi, tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil ujian akhir siswa kelas X di SMA Negeri 2 Langke Rembong dengan kata lain kemampuan siswa-siswa kelas X adalah setara. Pengambilan sampel dilakukan secara random kelas, kelas yang terpilih sebanyak 4 kelas (140 Orang).

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep dan sikap ilmiah. Variabel bebas terdiri dari model pembelajaran Heuristik Vee pada kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional) pada kelompok kontrol. Adapun hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut. (1) H_0 yang berbunyi tidak terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep dan sikap ilmiah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti Model pembelajaran konvensional, melawan H_1 yang berbunyi terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep dan sikap ilmiah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. (2) H_0 yang berbunyi tidak terdapat perbedaan yang signifikan

pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti Model pembelajaran konvensional, melawan H_1 yang berbunyi terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti Model pembelajaran konvensional. (3) H_0 yang berbunyi tidak terdapat perbedaan yang signifikan sikap ilmiah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional, melawan H_1 yang berbunyi terdapat perbedaan sikap ilmiah yang signifikan antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui penyebaran 25 soal tipe pilihan ganda dengan lima alternatif pilihan jawaban tes pemahaman konsep fisika dan 40 butir

angket sikap ilmiah yang memiliki lima alternatif pilihan.

Data dianalisis menggunakan statistik MANOVA satu jalur. Sebelum pengujian hipotesis maka dilakukan uji prasyarat analisis yang terdiri dari uji normalitas sebaran data dengan teknik Kolmogorov-Smirnov dengan bantuan SPSS 20 for Windows, uji homogenitas antar kelompok. Uji Homogen matrik dan uji koloneariats semua uji dilakukan dengan program SPSS 20.0 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Deskripsi data dilakukan terhadap ukuran pemusatan yang meliputi rata-rata, median, modus, standar deviasi, (SD), varians, rentangan, data maksimum, dan data minimum. Secara ringkas, hasil perhitungan nilai rata-rata pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah dapat dilihat pada Tabel 1 .

Tabel 1. Deskripsi Nilai Pemahaman Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah

Statistik	Pemahaman Konsep		Sikap Ilmiah	
	MPHVBPk	MPK	MPHVBPk	MPK
Mean	76,46	68,86	82,91	77,36
Median	76,00	68,00	83,00	77,50
Modus	76,00	68,00	83,50	81,00
Jangkauan	40,00	36,00	22,00	24,50
Skor Minimum	56,00	52,00	71,50	64,50
Skor Maksimum	96,00	88,00	93,50	89,00
Simpangan Baku	8,41	8,90	4,86	5,59
Varians	70,745	79,25	23,59	31,202

Pada Tabel 1, tampak nilai rata-rata pemahaman konsep fisika kedua kelompok adalah berbeda, dimana nilai rata-rata pemahaman konsep kelompok model pembelajaran Heuristik Vee relatif lebih baik dibandingkan dengan kelompok model pembelajaran konvensional dalam mengembangkan pemahaman konsep fisika. Kedua, rata-rata nilai sikap ilmiah, siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee memiliki nilai lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Hasil uji persyarat analisis data pemahaman konsep dan sikap ilmiah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah sebagai berikut. Uji normalitas dianalisis menggunakan sta-

tistik Kolmogorov-Smirnov hasilnya menunjukkan data-data terdistribusi normal hal ini dibuktikan dengan angka signifikansi lebih besar dari 0,05. Uji homogenitas varians dalam penelitian ini menggunakan Levene'S of Equality of Error Variance Berdasarkan hasil analisis data pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah menunjukkan bahwa menunjukkan angka-angka signifikansi statistik Levene lebih besar dari 0,05 hal ini berarti semua kelompok data memiliki variansi yang sama atau homogen. Uji homogenitas matrik varian dilakukan dengan uji Box hasil analisis data menunjukkan bahwa Box's M memiliki nilai 1,944 dengan signifikansi sebesar 0,591 dan lebih besar dari 0,05 ini berarti bahwa matriks varian

variabel terikat adalah sama. Uji kolinieritas menggunakan *Uji product moment*. Berdasarkan hasil perhitungan, tampak bahwa $r_{hitung} < 0,800$, dapat disimpulkan bahwa variabel pemahaman konsep dan sikap ilmiah tidak kolinear. Keputusan hipotesis pertama diambil berdasarkan data pada tabel *output*

Multivariate Tests. H_0 ditolak jika *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling' Trace*, *Roy's Largest Root* menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditentukan sebesar 0,05. *Outputv Multivariate Tests* tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 *Output Multivariate Tests*

Multivariate Tests						
	Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	p.
Intercept	<i>Pillai's Trace</i>	,996	16710,245 ^b	2,000	137,000	,000
	<i>Wilks' Lambda</i>	,004	16710,245 ^b	2,000	137,000	,000
	<i>Hotelling's Trace</i>	243,945	16710,245 ^b	2,000	137,000	,000
	<i>Roy's Largest Root</i>	243,945	16710,245 ^b	2,000	137,000	,000
MP	<i>Pillai's Trace</i>	,258	23,773 ^b	2,000	137,000	,000
	<i>Wilks' Lambda</i>	,742	23,773 ^b	2,000	137,000	,000
	<i>Hotelling's Trace</i>	,347	23,773 ^b	2,000	137,000	,000
	<i>Roy's Largest Root</i>	,347	23,773 ^b	2,000	137,000	,000

Berdasarkan Tabel 2, dapat diinterpretasikan bahwa signifikansi untuk *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* semuanya lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditentukan sebesar 0,05, sehingga H_0 ditolak. Jadi,

terdapat perbedaan pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah yang signifikan antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional.

Tabel 4. *Output Tests of Between-Subjects Effects*

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	PK 2021,600 ^a	1	2021,600	26,955	,000
	SI 1078,087 ^b	1	1078,088	39,349	,000
Intercept	PK 739068,457	1	739068,457	9854,301	,000
	SI 899122,716	1	899122,716	32816,898	,000
MP	PK 2021,600	1	2021,600	26,955	,000
	SI 1078,088	1	1078,088	39,349	,000
Error	PK 10349,943	138	75,000		
	SI 3780,946	138	27,398		
Total	PK 751440,000	140			
	SI 903981,750	140			
Corrected Total	PK 12371,543	139			
	SI 4859,034	139			

Berdasarkan Tabel 3, dapat diinterpretasikan bahwa perbedaan pemahaman konsep fisika antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional menghasilkan harga F sebesar 26,955 dengan signifikansi sebesar

0,000. Dengan demikian H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Karena terdapat perbedaan,

maka dilanjutkan dengan uji lanjutan melalui uji LSD. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa model pembelajaran Heuristik Vee jauh lebih unggul dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional dalam hal pencapaian pemahaman konsep fisika.

Berdasarkan Tabel 3, dapat diinterpretasikan bahwa perbedaan sikap ilmiah antara siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional menghasilkan harga $F=39,349; p<0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan sikap ilmiah yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Oleh karena terdapat perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut melalui uji LSD. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti model pembelajaran Heuristik Vee jauh lebih unggul dari dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional dalam hal pencapaian sikap ilmiah.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dan analisis MANOVA satu jalur, maka dapat diambil suatu justifikasi bahwa model pembelajaran Heuristik Vee mampu memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam pencapaian pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah. Adapun beberapa alasan yang dapat dijadikan dasar justifikasi bahwa kelompok model pembelajaran Heuristik Vee lebih baik dibandingkan dengan kelompok model pembelajaran konvensional adalah sebagai berikut.

Model pembelajaran Heuristik Vee merupakan model pembelajaran yang berakar pada paham konstruktivistik yaitu model pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dalam kegiatan pembelajaran siswa terlihat sangat aktif dalam membangun pengetahuannya. Siswa dibiasakan untuk memecahkan suatu masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya dan bergelut dengan ide-ide yakni siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan dipikiran mereka sendiri (Sagala, 2009).

Model pembelajaran Heuristik Vee mengacu pada teori Ausubel tentang belajar bermakna. Belajar bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Dahar, 2011). Berdasarkan teori Ausubel, dalam membantu siswa menanamkan penge-tahuan baru sangat diperlukan konsep awal yang sudah dimiliki siswa yang berkaitan dengan konsep yang akan diajarkan. Melalui cara ini siswa dalam diri siswa akan terjadi proses belajar karena siswa dihadapkan suatu aktifitas nyata dalam memecahkan suatu masalah sehingga terbentuk pengetahuan. Novak & Gowin (1985) menjelaskan bahwa model pembelajaran Heuristik Vee merupakan suatu model yang dapat di-gunakan dalam proses pembelajaran dengan menitik-beratkan pada proses penelusuran dan penyelidikan.

Peningkatan pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah terjadi karena model pembelajaran Heuristik Vee memiliki 5 tahapan yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa. Tahapan-tahapan itu antara lain: *tahapan pertama*, orientasi masalah. Tahapan ini guru memusatkan perhatian peserta didik dengan menyebutkan beberapa fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik yang dipelajari. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa siswa mencermati dengan sungguh-sungguh apa yang diberitahukan oleh gurunya, siswa berusaha untuk menemukan jawaban dengan mencari jawaban pada berbagai sumber. Tahapan ini memunculkan rasa ingin tahu siswa yang tinggi. *Tahapan kedua*, pengungkapan gagasan peserta didik. Tahapan ini guru meminta peserta didik untuk mengungkapkan gagasan konseptual yang dimilikinya dengan memberikan pertanyaan yang ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Gagasan-gagasan konseptual tersebut dituangkan dalam bentuk peta konsep. Disini siswa telah mempersiapkan diri dari rumah untuk membaca literatur-literatur terkait dengan materi yang akan dibelajarkan. Hasil pemaparan peta konsep menunjukkan siswa telah memahami beberapa konsep. Namun konsep-konsep

yang dipaparkan siswa masih dalam jumlah yang sedikit dan masih ada kesalahan dalam kaitan dengan hubungan atau kedudukan antara konsep. Situasi ini menunjukkan siswa sudah memahami beberapa konsep terkait materi yang dibelajarkan dan perlu adanya perbaikan terhadap kedudukan antara konsep. *Tahapan ketiga*, tahapan ini berdampak pada munculnya sikap antusias dari siswa untuk mendengarkan pertanyaan yang telah dilontarkan oleh guru. Timbulnya sikap antusias dari dalam diri siswa menunjukkan adanya rasa ingin tahu yang tinggi untuk memikirkan cara-cara yang tepat agar mampu menjawab persoalan ini. *Tahapan keempat*, peng-konstruksian pengetahuan. Tahapan ini siswa diberi kesempatan untuk melakukan kegiatan penyelidikan yang dibagi dalam kelompok-kelompok kecil dan membuat laporan dalam bentuk Diagram Vee. Tahapan ini membantu siswa untuk membuat hubungan yang bermakna antara pengetahuan teoritis dan proses eksperimental sehingga memungkinkan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya yang berdampak pada kemampuan memahami suatu konsep misalnya menjelaskan, memberi contoh, menginterpretasikan sebuah grafik dan beberapa aspek pemahaman konsep lainnya, sedangkan sikap ilmiah yang muncul dari kegiatan ini adalah mampu bersikap kritis, tekun dan jujur dalam melaksanakan eksperimen. *Tahapan ke-lima*, evaluasi. Tahapan ini merupakan tahap akhir dari model Heuristik Vee. Tahapan ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk semakin memahami konsep-konsep ilmiah yang baru dipelajarinya dan menghilangkan miskonsepsi dari pikiran mereka, sedangkan sikap ilmiah yang muncul dari tahapan ini adalah siswa akan semakin terbuka dan mengubah pandangan yang keliru. Dari kelima tahapan tersebut dapat meningkatkan pencapaian pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah.

Sebagai pembandingnya adalah model pembelajaran konvensional. Suatu model pembelajaran yang cenderung bersifat *teachered centered*. Model pembelajaran konvensional memiliki tahapan-tahapan pembelajaran yaitu 1)

apersepsi oleh guru, 2) penyajian informasi, 3) ilustrasi dan contoh soal, 4) latihan soal, dan 5) umpan balik. Tampak bahwa tahapan-tahapan pembelajaran tersebut bersifat kurang dinamis dan fleksibel. Siswa hanya menerima apa yang telah disampaikan oleh guru. Hal ini jelas akan menempatkan siswa sebagai penerima informasi yang pasif dan hanya menerima informasi dari guru tanpa diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep fisika yang akan dipelajari melalui suatu penyelidikan ilmiah.

Hal tersebut akan berdampak pada kurangnya pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa itu sendiri, selain itu siswa juga kurang memaknai konsep pelajaran yang dipelajarinya, sehingga pemahaman konsep kurang mendalam, dan sulit mengembangkan kemampuan menginterpretasi, memberikan contoh, mengklasifikasikan, merangkum, menduga, membandingkan, dan menjelaskan. Jika dilihat dari sudut pandang operasional empiris dalam penyajian pembelajaran dalam penelitian ini, dimana kedua model menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pokok bahasan yang sama yaitu suhu dan kalor, namun dengan cara penyajian yang berbeda. Kegiatan eksperimen LKS Heuristik Vee berbantuan peta konsep terdiri dari permasalahan kontekstual yang menggali pengetahuan awal siswa dalam kehidupan sehari-hari yang diungkapkan melalui hipotesis. Siswa bersama tim menyusun langkah kerja yang harus dilakukan dalam melaksanakan eksperimen, selanjutnya siswa menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan memulai untuk mengumpulkan data. Setelah eksperimen dilanjutkan dengan formulasi penjelasan, siswa dibimbing membuat suatu formula baik berupa formulasi maupun konsep ilmiah yang didapatkan selama percobaan. Terakhir analisis data, siswa diarahkan menganalisis temuan-temuan dalam percobaan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Hasil analisis data kemudian digunakan untuk menggeneralisasikan sebuah teori atau membuat suatu kesimpulan terkait materi yang diberikan. Hal ini tentunya dapat meningkatkan pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa. Sedangkan, dalam

model pembelajaran konvensional guru masih sebagai pusat informasi (*teacher centered*), dimana semua petunjuk sudah disediakan secara rinci dan terstruktur oleh guru. Pembelajaran berlangsung melalui tahapan-tahapan instruksi tanpa mempertimbangkan kemampuan intelektual siswa (pengetahuan awal) dan tanpa diawali dengan permasalahan dan pengajuan hipotesis dari siswa. Hal ini mengakibatkan siswa kurang dapat mengaitkan materi dengan permasalahan yang dialami dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa akan lebih sulit dalam memaknai konsep-konsep yang telah dipelajari. Kegiatan laboratorium seperti ini tidak banyak membantu dalam mengembangkan sikap ilmiah siswa. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Heuristik Vee berbantuan peta konsep lebih kuat pengaruhnya dibandingkan model pembelajaran konvensional dalam pencapaian pemahaman konsep dan sikap ilmiah.

Hasil penelitian ini konsisten dengan beberapa hasil penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya terkait penggunaan model pembelajaran Heuristik Vee. Suastra (1996) mengungkapkan bahwa 84% para siswa menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran Heuristik Vee memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika. Penelitian Tekeş & Gönen (2013) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Heuristik Vee dapat meningkatkan prestasi belajar fisika siswa pada pokok bahasan gelombang mekanik. Dampak lainnya adalah siswa senang melakukan kegiatan eksperimen dilaboratorium. Tortop (2012) menunjukkan bahwa kelompok mahasiswa yang melakukan praktek laboratorium dengan bantuan Heuristik Vee memiliki pemahaman konsep yang lebih tinggi dari mahasiswa yang melakukan praktek laboratorium dengan metode klasik pada konsep hukum-hukum Newton tentang gerak pada mata kuliah laboratorium mekanika II. Hasil penelitian Calais (2009) menunjukkan bahwa model pembelajaran Heuristik Vee adalah alat yang cocok untuk memungkinkan siswa dalam memahami bagaimana peristiwa, proses atau objek yang terkait dengan tujuan pembelajaran dalam berinteraksi

antara apa yang dikenal dan apa yang belum diketahui dalam penyelidikan ilmiah. Model pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang berdampak pada peningkatan pemahaman konsep dan sikap ilmiah siswa. Melalui model ini siswa dilatih untuk mengembangkan aktifitas ilmiah dalam memecahkan permasalahan yang diberikan. Penelitian Vanhear (2013) mengungkapkan bahwa penggunaan model Heuristik Vee dan peta konsep dapat meningkatkan pemikiran reflektif dan terjadi pembelajaran yang bermakna. Septriari *et al* (2013) menunjukkan bahwa rata-rata sikap ilmiah siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Heuristik Vee berbantuan peta konsep lebih besar dibandingkan dengan rata-rata sikap ilmiah kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *direct learning*.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diuraikan simpulan sebagai berikut. (1) Terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran Heuristik Vee dan model pembelajaran konvensional ($F= 23,773$; $p<0,05$). (2) Terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran Heuristik Vee dan model pembelajaran konvensional ($F= 26,955$; $p<0,05$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa model pembelajaran Heuristik Vee lebih unggul dari model pembelajaran konvensional dalam pencapaian pemahaman konsep fisika. (3) Terdapat perbedaan yang signifikan sikap ilmiah antara kelompok siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran Heuristik Vee dan model pembelajaran konvensional ($F= 39,349$; $p<0,05$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa model pembelajaran Heuristik Vee lebih unggul dari model pembelajaran konvensional dalam pencapaian sikap ilmiah.

SARAN

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Pemahaman konsep merupakan fondasi dalam ranah kognitif, karenanya guru sebagai fasilitator harus mampu memilih sebuah model pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Dalam penelitian ini mengacu domain *understanding* yang terbagi ke dalam tujuh indikator. Berdasarkan hasil analisis indikator pemahaman konsep, ditemukan bahwa penguasaan terendah berada pada indikator merangkum, menduga, dan menjelaskan. Hendaknya guru perlu memberikan peluang lebih banyak untuk melatih semua indikator tersebut sehingga nantinya siswa dapat mengembangkan pemahaman konsep sesuai dengan tujuh indikator tersebut. (2) Sikap ilmiah perlu ditanamkan kepada siswa sejak dini, karena sikap ilmiah merupakan modal dasar bagi siswa untuk bisa menata dirinya lebih baik, lebih berkarakter dan menjadi calon saintis masa depan. (3) Penelitian ini hanya difokuskan untuk menyelidiki pengaruh model Heuristik Vee terhadap pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah. Bagi rekan-rekan yang nantinya akan melakukan penelitian terkait model Heuristik Vee, disarankan mengambil variabel-variabel lain. Misalnya, keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan kemampuan aplikasi dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., & Abbas, M. 2006. The effect of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding. *Malaysian On Line Journal of Instructional Technology*. 3(2). 1-16.
- Anderson, O. W., & Krathwohl, D. R. 2001. *A taxonomy for learning teaching and assessing*. New York: Addison Wesley Longman.
- Calais, G. 2009. The Vee Diagram as a Problem Solving Strategy: Content Area Reading /Writing Implications. *National Forum Teacher Education Journal* Volume 19, Number 3.
- Tersedia di <http://national-forum.com>. Di akses 6 Mei 2013
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-teori belajar dan pembelajaran*. Bandung: Erlangga.
- Gardner, H. 1999. *The dicipline mind: What all students should understand*. New York: Simon & Schuster Inc.
- Harlen, W. 1992. *The teaching of science: studies in primary education*. Great Britain: David Fulton Publisher Ltd.
- Keleş, O & Sibel Ozsoy, 2009. Pre-service teachers' attitudes toward use of Vee diagrams in general physics laboratory. *International Electronic Journal of Elementary Education* Vol.1.pg 124-149.
- Longworth, N. 1999. *Making lifelong learning work: learning cities for a learning century*. London: Kogan page imited.
- Novak, J. D., & Gowin D.B, 1984 *learning how to Learn*. New York: Cambridge University Press
- Patta Bundu. 2006. *Penilaian keterampilan proses dan sikap ilmiah dalam pembelajaran sains sekolah dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Sagala, S. 2011. *Konsep dan makna pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Santrock, J. W. 2008. *Psikologi pendidikan*. Terjemahan: *Educational Psychology*, oleh: Kencana. Jakarta: Prenada Media Group.
- Septiari, Candra N.P, et al .2013. pengaruh model pembelajaran Heuristik Vee berbantuan peta konsep terhadap sikap ilmiah pada mata pelajaran IPA siswa kelas IV. e-jurnal undiksha. Tersedia di [www.portal.garuda.go id](http://www.portal.garuda.go.id).
- Santyasa, I W., et al. 2005. Pengembangan teks bermuatan model perubahan konseptual dan komunitas belajar serta pengaruhnya terhadap perolehan kompetensi siswa di SMA. *Laporan Penelitian RUKK Menristek tahun Pertama*. Lembaga Penelitian IKIP Negeri Singaraja.
- Santyasa, I W., et al. 2006. Pengembangan teks bermuatan model perubahan konseptual dan komunitas belajar serta

pengaruhnya terhadap perolehan kompetensi siswa di SMA. *Laporan Penelitian RUKK Menristek tahun Pertama*. Lembaga Penelitian IKIP Negeri Singaraja.