

## PENGARUH MODEL *COLLABORATIVE TEAMWORK LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PEMAHAMAN KONSEP DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

N.W. S. Darmayanti<sup>1</sup>, W. Sadia<sup>2</sup>, A.A.I. A. R. Sudiatmika<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Sains, Program Pasca Sarjana  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

e-mail: [sri.darmayanti@pasca.undiksha.ac.id](mailto:sri.darmayanti@pasca.undiksha.ac.id), [iw\\_sadia@yahoo.com](mailto:iw_sadia@yahoo.com),  
[r\\_sudiatmika@yahoo.co.id](mailto:r_sudiatmika@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar siswa yang tercermin dari keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa tergolong rendah. Tujuan penelitian ini adalah (1) menganalisis perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang belajar dengan Model *Collaborative Teamwork Learning* (MCTL) dan model pembelajaran konvensional (MPK), (2) menganalisis perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep antara siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* (FI) dan gaya kognitif *field dependent* (FD), (3) menganalisis pengaruh interaksi antara MCTL dengan MPK terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep ditinjau dari gaya kognitif siswa. Penelitian ini tergolong eksperimen semu dengan rancangan *post-test only control group design*. Sampel penelitian adalah siswa kelas X semester 2 di SMA Negeri 1 Gianyar tahun pelajaran 2012/2013. Sampel diambil dengan teknik *simple random sampling*. Data dikumpulkan dengan tes keterampilan proses sains, lembar observasi dan tes pemahaman konsep. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan MANOVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan (1) terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan MPK ( $F=24,282$ ;  $p<0,05$ ), (2) terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara siswa yang memiliki gaya kognitif FI dan gaya kognitif FD ( $F=6,205$ ;  $p<0,05$ ), (3) terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika siswa ( $F=3,890$ ;  $p<0,05$ ). Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya pemilahan siswa yang akan mengikuti pembelajaran berdasarkan gaya kognitif yang dimiliki.

**Kata Kunci:** Model CTL, keterampilan proses sains, pemahaman konsep, gaya kognitif

### ABSTRACT

This research was motivated by the low of student learning outcomes that reflected from science process skills and understanding of concepts students are classified low. The purpose of this study is (1) to analyze differences in science process skills and the concepts understanding of physics among the group of students who studied with MCTL and MPK, (2) to analyze differences in science process skills and the concepts understanding of physics among students who have a FI cognitive style and FD cognitive style, (3) to analyze the influence of the interaction between the MCTL with MPK to the science process skills and the concepts understanding of physics that is viewed from students cognitive styles. This study is considered quasi-experimental design with post-test only control group design. The research sample was from student of 2<sup>nd</sup> semester in grade X SMA Negeri 1 Gianyar, academic year 2012/2013. Samples were taken by simple random sampling technique. Data collected by the test of science process skills, observation sheets and test of concepts understanding. Data were analyzed by using descriptive statistics and two way MANOVA. The results show (1) there is a difference between the science process skills and the concepts understanding of physics among the group of students who studied with MCTL and MPK ( $F = 24.282$ ,  $p < 0.05$ ), (2) there is a difference between the science process skills and the concepts understanding of physics students who have FI cognitive style and FD cognitive style ( $F = 6.205$ ,  $p < 0.05$ ), (3) there is an interaction effect between cognitive style and learning model for science process skills and the concepts understanding of physics students ( $F = 3.890$ ,  $p < 0.05$ ). The implication of this research is the need for separation of students who will follow cognitive learning styles based on owned.

**Keywords:** CTL model, science process skills, concepts understanding, cognitive styles

## PENDAHULUAN

Pemerintah telah mempercepat *Millenium Development Goals* (MDG), yang semula dicanangkan tahun 2020 menjadi 2015. MDG adalah era pasar bebas atau era globalisasi yang sebagai era persaingan kualitas, siapa yang berkualitas dialah yang akan maju dan mampu mempertahankan eksistensinya (Mulyasa, 2007). Pada era persaingan global ini, Indonesia memerlukan Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas. Pendidikan dalam hal ini mempunyai posisi sentral dalam pembangunan, karena dalam pendidikan sasarannya adalah peningkatan kualitas SDM (Tirtaraharja & Sulo, 2005).

Kualitas SDM dapat ditingkatkan melalui pendidikan karena sains merupakan salah satu disiplin ilmu yang berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Proses pembelajaran sains menitik beratkan pada dua aspek, yaitu sains sebagai proses dan sains sebagai produk (Khan & Iqbal, 2011).

Produk sains yang dibangun dari proses sains dan sikap sains akan melahirkan produk sains yang baru. Salah satu untuk mengaplikasikan proses sains tersebut adalah kinerja ilmiah. Kinerja ilmiah merupakan implementasi dari keterampilan proses yang dimiliki siswa.

Fisika merupakan salah satu unsur sains yang berperan penting dalam pengembangan teknologi masa depan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka proses pembelajaran fisika perlu mendapat perhatian yang lebih baik (Wirtha & Rapi, 2008). Pemahaman konseptual adalah aspek kunci dari pembelajaran. Salah satu tujuan pengajaran yang penting adalah membantu siswa memahami konsep utama dalam suatu subjek, bukan sekedar mengingat fakta yang terpisah-pisah (Santrock, 2008).

Implikasinya, bahwa dalam belajar khususnya belajar fisika tidak cukup siswa itu mengerti dan menguasai konsep. Akan

tetapi, siswa harus dapat mengembangkan pengetahuan yang dimiliki sendiri sehingga memunculkan pemahaman konsep yang mendalam. Dengan adanya pengaplikasian proses sains melalui keterampilan proses sains dalam pembelajaran dan pengembangan pemahaman konsep dalam pembelajaran akan memperoleh hasil belajar yang optimal sehingga kualitas pendidikan menjadi meningkat.

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pendidikan sains. Salah satu cara yang telah dilakukan oleh Departemen Pendidikan Nasional adalah melakukan pembaharuan pada kurikulum dengan menerapkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang merupakan hasil revisi dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) (Sanjaya, 2009). Usaha-usaha tersebut belum mencapai hasil sesuai yang diharapkan, khususnya pemahaman konsep dan kinerja ilmiah, baik dari keterampilan proses maupun sikap ilmiah siswa masih tergolong rendah. Hal itu dapat dilihat dari hasil-hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan penilaian dari *Program for International Student Assessment* (PISA) yang mengukur tentang kemampuan *scientific literacy*. Hasil menunjukkan bahwa pada PISA tahun 2006, skor rata-rata siswa Indonesia berturut-turut untuk mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah adalah 393, 393, dan 386. Indonesia menduduki urutan 50 dari 57 negara (Baldi *et al.*, 2007). Selanjutnya PISA pada tahun 2009, Indonesia menduduki urutan 60 dari 65 negara dengan skor 383 (Fleischman, *et al.*, 2010).

Penilaian dari *Trend International Mathematics Science* (TIMSS) yang mengukur tentang kemampuan *scientific inquiry*. Kemampuan *scientific inquiry* yang diukur mencakup domain konten (fisika, biologi, kimia, dan kebumihan) dan domain kognitif (*knowing, applying, reasoning*). Survei untuk TIMSS menunjukkan bahwa rata-rata skor prestasi sains siswa Indonesia pada TIMSS tahun 2007

menyatakan Indonesia berada pada peringkat 36 dari 49 negara di dunia dengan rata-rata skor 433 (Gonzales, *et al.*, 2008). Berdasarkan hasil interpretasi survei TIMSS terhadap kemampuan siswa Indonesia baik ditinjau dari aspek kognitif (*knowing, applying, reasoning*), kemampuan siswa Indonesia rata-rata masih berada pada kemampuan *knowing* (Efendi, 2010).

Selanjutnya hasil survei TIMSS tahun 2011 menunjukkan bahwa rata-rata skor prestasi sains adalah sebesar 406, yang mengalami penurunan dari tahun 2007 (Provasnik, *et al.*, 2012). Dari hasil survei TIMSS, rata-rata skor prestasi sains siswa Indonesia di bawah skor rata-rata yaitu 500, dan hanya mencapai *Low International Benchmark*. Dengan capaian tersebut, skor rata-rata sains siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar tetapi belum mampu mengkomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak.

Berdasarkan paparan tersebut, mengindikasikan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa masih rendah yang bermuara pada rendahnya hasil belajar siswa. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Wirtha & Rapi (2008) yang menyatakan bahwa masih banyak siswa yang hanya menghafal konsep-konsep tanpa memahami konsep tersebut. Keberhasilan belajar dapat diukur melalui pemahaman konsep (produk sains) dan kinerja ilmiah (keterampilan proses sains) yang akan mempengaruhi keberhasilan belajar siswa. Kunandar (2007) menyatakan bahwa proses pembelajaran ditekankan pada praktik, baik di laboratorium maupun masyarakat, yang mengacu pada kemampuan keterampilan proses seseorang. Pembelajaran sains khususnya fisika tidak hanya merupakan produk melainkan juga merupakan sebuah proses.

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya hasil belajar. Rendahnya keterampilan proses sains dan pemahaman siswa terhadap konsep fisika ini dipengaruhi oleh model pembelajaran di sekolah yang secara umum masih

menekankan aspek penerimaan informasi secara penuh dari informasi yang disampaikan oleh guru. Pembelajaran yang kebanyakan ditemukan di sekolah-sekolah adalah pembelajaran yang masih bersifat konvensional. Pembelajaran konvensional juga cenderung *teacher centered* karena dalam pembelajaran lebih didominasi oleh gurunya sedangkan siswa hanya menerima informasi yang diberikan oleh guru, sehingga keterampilan proses sains dan pemahaman konsepnya kurang optimal yang akan bermuara pada rendahnya hasil belajar.

Berdasarkan paparan tersebut perlu diterapkan sebuah model pembelajaran yang mampu mengoptimalkan kegiatan pembelajaran, sehingga mampu mengoptimalkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa. Siswa harus mengkonstruksi pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri melalui suatu proses sehingga siswa dapat lebih memahami konsep tersebut. Berbagai aktivitas pembelajaran tidak harus dilakukan oleh siswa itu sendiri namun juga dapat berkolaborasi dengan temannya untuk memecahkan permasalahan. Umumnya siswa akan lebih mudah dalam memahami suatu konsep jika mereka dapat bertukar pikiran dengan teman sebangku ataupun dengan tim mereka. Semua aktivitas dalam tim tersebut dapat dirundingkan dan diorganisasikan sendiri oleh siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif pengembangan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa adalah dengan menggunakan model *Collaborative Teamwork Learning* (CTL). CTL merupakan suatu model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan bekerja secara kolaboratif dalam tim. Dimitriadou, *et al.*, (2008) menyatakan bahwa kolaborasi merupakan proses kerja sama dengan menerima tujuan dan filsafat, serta karakteristik pemahaman dari individu (seperti kompetensi, pengetahuan, kepribadian, dan perilaku) yang esensial.

Selanjutnya Thobroni & Mustofa (2011) menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat menyediakan peluang

untuk menuju pada kesuksesan praktek-praktek pembelajaran. Konsep "*Teamwork*" yang dimaksud adalah siswa yang bekerja dalam satu tim bersama-sama belajar dan memecahkan suatu permasalahan di mana semua siswa saling menyumbangkan pemikiran dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar secara tim maupun individu serta memberi suatu ikatan kekompakan.

Model CTL memiliki beberapa tahapan menurut (Frances, 2008), yaitu *Forming*, kegiatan pembentukan *team*, serta mendiskusikan permasalahan yang diberikan guru. Kegiatan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengklasifikasikan dan membandingkan permasalahan yang diberikan dengan kehidupannya untuk didiskusikan bersama timnya, sehingga dapat mengembangkan pemahaman konsep siswa khususnya indikator mengklasifikasikan dan membandingkan.

*Storming*, mencakup kegiatan pengungkapan hipotesis dari siswa terkait dengan permasalahan yang diberikan. Siswa dalam hal ini mengajukan suatu hipotesis terkait permasalahan yang diberikan. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk menduga sementara terkait jawaban dari permasalahan, sehingga siswa tersebut dapat mengembangkan pemahaman konsep khususnya pada indikator menduga dan dapat juga mengembangkan keterampilan proses sains pada indikator perumusan hipotesis.

*Norming*, menentukan sumber-sumber yang berkaitan untuk memecahkan permasalahan yang dibahas dalam LKS. Selain sumber dari buku-buku yang terkait, siswa juga dapat melakukan suatu penyelidikan sebagai sumber lain dalam pemecahan masalah. Dalam penyelidikan ilmiah, siswa tersebut diberi kesempatan untuk merumuskan permasalahan, sampai mengkomunikasikan penelitian, sehingga akan dapat mengembangkan indikator keterampilan proses sains siswa.

*Performing*, mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah melalui kegiatan presentasi tim. Kegiatan ini, memberikan kesempatan kepada siswa untuk

mengkomunikasikan hasil penelitiannya. Hal tersebut juga dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa khususnya indikator mengkomunikasikan hasil.

*Adjourning*, mencakup kegiatan pengkolaborasi pemahaman berdasarkan persentasi yang telah dilakukan. Kegiatan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk merangkum hasil diskusi sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa pada indikator merangkum.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kapp (2009) yang menyatakan bahwa CTL dapat meningkatkan motivasi, menambahkan ketekunan pada siswa ketika menghadapi kesulitan dan siswa dapat lebih mudah mentransfer pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh melalui pengalaman belajar bersama.

Di samping model pembelajaran, keberhasilan belajar siswa juga tidak terlepas dari lingkungan belajar siswa. Hal yang perlu mendapat perhatian dalam meningkatkan pencapaian hasil belajar sains adalah perbedaan individual siswa. Perbedaan ini tentu saja berpengaruh terhadap kemampuan seseorang untuk dapat belajar dengan cepat dan mudah. Perbedaan-perbedaan antar pribadi yang cenderung konsisten dalam cara menyusun dan mengolah informasi serta pengalaman-pengalaman ini dikenal sebagai gaya kognitif. Disebut sebagai gaya dan bukan sebagai kemampuan karena merujuk pada bagaimana seseorang memproses informasi dan memecahkan masalah, dan bukan merujuk pada bagaimana proses penyelesaian yang terbaik (Ardana, 2008).

Gaya kognitif dibedakan menjadi gaya kognitif FI dan FD. Ardana (2008) mengatakan bahwa siswa yang memiliki kognitif FD cenderung sesering mungkin berinteraksi dengan guru, memerlukan ganjaran atau penguatan yang bersifat ekstrinsik. Sebaliknya siswa dengan gaya kognitif FI lebih memungkinkan mencapai tujuan dengan motivasi intrinsik dan cenderung bekerja untuk memenuhi tujuannya sendiri.

Sesuai dengan paparan tersebut, gaya kognitif yang dimiliki oleh siswa akan berpengaruh positif apabila disediakan lingkungan dan kondisi yang tepat sehingga siswa dapat belajar secara optimal. Berdasarkan latar belakang, terdapat beberapa rumusan permasalahan, yaitu Apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dengan MPK? Apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep antara siswa yang memiliki gaya kognitif FI dengan gaya kognitif FD? Apakah terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika siswa? Apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan MPK untuk siswa yang memiliki gaya kognitif FI. Apakah terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan MPK untuk siswa yang memiliki gaya kognitif FD?

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi exsperiment*) mengingat tidak semua variabel dapat diatur dan dikontrol secara ketat, atau secara penuh dengan desain penelitian *post-test only control group design*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X semester II SMA Negeri 1 Gianyar tahun pelajaran 2012/2013.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*. Berdasarkan hasil undian secara random diperoleh kelas  $X_3$  dan  $X_6$  sebagai kelompok eksperimen (62 orang) sedangkan kelas  $X_1$  dan  $X_5$  sebagai kelompok kontrol (62 orang).

Pengelompokkan siswa menurut gaya kognitif didasarkan pada skor yang diperoleh siswa setelah mengerjakan tes GEFT (*Group Embedded Figure Test*). Skor yang diperoleh dari hasil tersebut dirangking. 27% dari anggota kelompok atas masing-masing model pembelajaran

dinyatakan sebagai kelompok siswa yang memiliki gaya kognitif FI, sedangkan 27% dari anggota kelompok bawah masing-masing model pembelajaran dinyatakan sebagai kelompok siswa yang memiliki gaya kognitif FD. Dengan demikian didapatkan 34 siswa dari kelompok eksperimen yang memiliki gaya kognitif FI dan 34 siswa dari kelompok kontrol yang memiliki gaya kognitif FD.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains dan pemahaman konsep. Variabel bebas terdiri dari MCTL pada kelompok eksperimen dan MPK pada kelompok kontrol serta variabel moderator adalah gaya kognitif siswa.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains diukur menggunakan tes keterampilan proses sains dan lembar observasi. Tes keterampilan proses sains berupa tes essay sebanyak 6 butir soal. Kriteria penilaian tes keterampilan proses sains menggunakan rubrik yang memiliki rentangan skor 0-4. Aspek-aspek yang diukur dalam keterampilan proses sains meliputi merumuskan permasalahan, merumuskan hipotesis, menetapkan alat dan bahan, menggunakan alat dan bahan serta menetapkan langkah kerja, mengumpulkan data, menganalisis data hasil percobaan, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil penelitian.

Pemahaman konsep siswa yang diukur dengan tes pemahaman konsep. Tes pemahaman konsep berbentuk pilihan ganda (25 butir soal). Kriteria penilaian tes pemahaman konsep menggunakan rubrik yang memiliki rentangan skor 0-1. Aspek-aspek yang diukur dalam pemahaman konsep meliputi kemampuan menginterpretasi, memberikan contoh, mengklasifikasikan, merangkum, menduga, membandingkan, dan menjelaskan. Untuk variabel moderator diukur menggunakan tes GEFT.

Data dianalisis secara deskriptif dan *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) dua jalur. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan nilai rata-rata dan simpangan baku keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa.

Sebelum pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas sebaran data dengan menggunakan statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas varian antar kelompok menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variance*, uji homogenitas matrik varian menggunakan uji *Box's M*, dan uji kolinieritas variabel terikat menggunakan uji korelasi *Product*. Uji komparasi signifikansi skor rata-rata menggunakan *Least Significant Difference* (LSD). Semua pengujian hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 0,05 dan menggunakan program *SPSS 17.0 for Windows*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Deskripsi umum hasil penelitian yang dipaparkan adalah deskripsi nilai keterampilan proses sains dan nilai pemahaman konsep siswa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Nilai keterampilan proses sains dan Pemahaman Konsep

Statistik	Keterampilan Proses Sains		Pemahaman Konsep	
	MCTL	MPK	MCTL	MPK
Mean	69,62	63,41	77,88	68,00
Median	69,00	63,00	80,00	68,00
Modus	73,00	63,00	80,00	72,00
Jangkauan	27,00	20,00	32,00	32,00
Skor Minimum	58,00	53,00	60,00	52,00
Skor Maksimum	85,00	73,00	92,00	84,00
Simpangan Baku	6,50	5,05	7,95	7,37
Varians	42,30	25,52	63,26	54,30

Tabel 1, menunjukkan bahwa mean keterampilan proses sains untuk MCTL adalah 69,62 yang berkualifikasi *baik* sedangkan mean keterampilan proses sains untuk MPK adalah 63,41 yang berkualifikasi *cukup*. Mean pemahaman konsep untuk MCTL adalah 77,88 yang berkualifikasi *baik* sedangkan mean pemahaman konsep untuk MPK adalah

68,00 yang berkualifikasi *cukup*. Berdasarkan hal tersebut, MCTL menunjukkan pencapaian keterampilan proses sains dan pemahaman konsep lebih baik dibandingkan dengan kelompok MPK.

Hasil pengujian normalitas data menggunakan statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai-nilai statistik yang diperoleh memiliki angka signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa berdistribusi normal. Hasil pengujian homogenitas varian menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variances* untuk kelompok model pembelajaran menunjukkan angka-angka signifikansi statistik *Levene* lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa varian antar model pembelajaran adalah homogen.

Hasil pengujian homogenitas matrik varian menggunakan uji *Box's M* menunjukkan bahwa *Box's M* memiliki nilai 8,749 dengan  $\alpha = 0,509$  dan lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa matriks varian variabel terikat adalah sama.

Hasil pengujian kolinieritas antar variabel terikat menggunakan korelasi *Product Moment* menunjukkan bahwa harga  $r_{hitung} = 0,415$  dan Sig. (2-tailed) = 0,000. Oleh karena  $r_{hitung} < 0,8$  dan Sig. (2-tailed)  $< 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa variabel keterampilan proses sains dan pemahaman konsep tidak kolinier. Karena uji prasyarat untuk sebaran data keterampilan proses sains dan pemahaman konsep, normal, varian antar model pembelajaran adalah homogen, matriks varian variabel terikat adalah sama, dan variabel keterampilan proses sains dan pemahaman konsep tidak kolinier, maka uji MANOVA dua jalur dapat dilanjutkan.

Selanjutnya, untuk menguji hipotesis digunakan MANOVA dua jalur. Adapun hasil pengujian MANOVA dua jalur untuk pengujian hipotesis 1, 2 dan 3 disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Multivariat

Effect	Value	F	Sig.
--------	-------	---	------

Intercept	Pillai's Trace	0,996	7670,918 <sup>a</sup>	0,000
	Wilks' Lambda	0,004	7670,918 <sup>a</sup>	0,000
	Hotelling's Trace	243,521	7670,918 <sup>a</sup>	0,000
	Roy's Largest Root	243,521	7670,918 <sup>a</sup>	0,000
<b>Effect</b>		<b>Value</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
MP	Pillai's Trace	0,435	24,282 <sup>a</sup>	0,000
	Wilks' Lambda	0,565	24,282 <sup>a</sup>	0,000
	Hotelling's Trace	0,771	24,282 <sup>a</sup>	0,000
	Roy's Largest Root	0,771	24,282 <sup>a</sup>	0,000
GK	Pillai's Trace	0,165	6,205 <sup>a</sup>	0,003
	Wilks' Lambda	0,835	6,205 <sup>a</sup>	0,003
	Hotelling's Trace	0,197	6,205 <sup>a</sup>	0,003
	Roy's Largest Root	0,197	6,205 <sup>a</sup>	0,003
MP * GK	Pillai's Trace	0,110	3,890 <sup>a</sup>	0,026
	Wilks' Lambda	0,890	3,890 <sup>a</sup>	0,026
	Hotelling's Trace	0,123	3,890 <sup>a</sup>	0,026
	Roy's Largest Root	0,123	3,890 <sup>a</sup>	0,026

Berdasarkan Tabel 2 dapat dijelaskan hasil pengujian hipotesis yang pertama, terdapat perbedaan yang signifikan model pembelajaran terhadap variabel-variabel keterampilan proses sains dan pemahaman konsep dengan ( $F=24,282$ ;  $p<0,05$ ). Artinya, keterampilan proses dan pemahaman konsep secara bersama-sama menunjukkan perbedaan signifikan antar model pembelajaran. Hasil

pengujian hipotesis kedua, terdapat perbedaan yang signifikan gaya kognitif terhadap variabel-variabel keterampilan proses sains dan pemahaman konsep dengan ( $F=6,205$ ;  $p<0,05$ ). Artinya, keterampilan proses sains dan pemahaman konsep secara bersama-sama menunjukkan perbedaan signifikan antar gaya kognitif. Hasil pengujian hipotesis ketiga, terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep dengan ( $F=3,890$ ;  $p<0,05$ ).

Hasil pengujian MANOVA dua jalur untuk pengujian hipotesis 4 dan 5 disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Multivariat pada Gaya Kognitif FI dan FD

	<b>Effect</b>	<b>Value</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Intercept	Pillai's Trace	0,996	3746,513 <sup>a</sup>	0,000
	Wilks' Lambda	0,004	3746,513 <sup>a</sup>	0,000
	Hotelling's Trace	241,711	3746,513 <sup>a</sup>	0,000
	Roy's Largest Root	241,711	3746,513 <sup>a</sup>	0,000
MP	Pillai's Trace	0,588	22,116 <sup>a</sup>	0,000
	Wilks' Lambda	0,412	22,116 <sup>a</sup>	0,000
	Hotelling's Trace	1,427	22,116 <sup>a</sup>	0,000
	Roy's Largest Root	1,427	22,116 <sup>a</sup>	0,000
Intercept	Pillai's Trace	0,997	4643,523 <sup>a</sup>	0,000
	Wilks' Lambda	0,003	4643,523 <sup>a</sup>	0,000
	Hotelling's Trace	299,582	4643,523 <sup>a</sup>	0,000
	Roy's Largest Root	299,582	4643,523 <sup>a</sup>	0,000
MP	Pillai's Trace	0,255	5,293 <sup>a</sup>	0,011

Wilks' Lambda	0,745	5,293 <sup>a</sup>	0,011
Hotelling's Trace	0,341	5,293 <sup>a</sup>	0,011
Roy's Largest Root	0,341	5,293 <sup>a</sup>	0,011

Berdasarkan Tabel 3, dapat dijelaskan hasil pengujian hipotesis yang keempat, yaitu terdapat perbedaan signifikan variabel model pembelajaran terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep untuk siswa yang memiliki gaya kognitif FI dengan ( $F=22,116$ ;  $p<0,05$ ). Hasil pengujian hipotesis yang kelima terdapat perbedaan signifikan variabel model pembelajaran terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep untuk siswa yang memiliki gaya kognitif FD dengan ( $F=5,293$ ;  $p<0,05$ ).

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, pertama ditemukan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep yang signifikan antara kelompok siswa yang belajar menggunakan MCTL dan kelompok siswa yang belajar menggunakan MPK dengan  $F=24,282$ ;  $p<0,05$ ).

Berdasarkan hasil statistik deskriptif dapat dilihat bahwa nilai rata-rata keterampilan proses sains MCTL adalah 69,62 lebih baik dibandingkan dengan MPK yang nilai rata-ratanya adalah 63,42. Untuk pemahaman konsep, jika dilihat dari statistik deskriptif rata-rata nilai MCTL adalah 77,88 lebih baik dibandingkan MPK yang rata-ratanya adalah 68,00. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang sudah ada, dimana MCTL memberikan nilai keterampilan proses sains dan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan MPK.

Menurut Sudarman (2008), pembelajaran kolaboratif adalah proses belajar kelompok yang setiap anggota menyumbangkan informasi, pengalaman, ide, sikap, pendapat, kemampuan, dan keterampilan yang dimilikinya, untuk secara bersama-sama saling mengembangkan

keterampilan proses sains dan pemahaman seluruh anggota. Hal ini dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar karena memungkinkan siswa secara aktif terlibat dalam proses dan ketika mereka melakukannya, mereka dapat mengembangkan keterampilan proses sains dan lebih memahami konsep-konsep tertentu atau mempertahankan pengetahuan dalam memori jangka panjang mereka. Teamwork adalah proses yang melibatkan dua atau lebih siswa dengan latar belakang yang saling melengkapi dan berbagi keterampilan.

Meningkatnya keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa dengan MCTL, dapat dilihat dari tahapan model pembelajarannya. Tahapan dalam MCTL antara lain sebagai berikut (Frances, 2008), yaitu *Forming*, pada tahapan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengklasifikasikan dan membandingkan permasalahan yang diberikan dengan kehidupannya untuk didiskusikan bersama timnya, sehingga dapat mengembangkan pemahaman konsep siswa khususnya indikator mengklasifikasikan dan membandingkan. *Storming*, pada tahapan ini, siswa mengajukan suatu hipotesis terkait permasalahan yang diberikan. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk menduga sementara terkait jawaban dari permasalahan, sehingga siswa tersebut dapat mengembangkan pemahaman konsep khususnya pada indikator menduga dan dapat juga mengembangkan keterampilan proses sains pada indikator perumusan hipotesis.

*Norming*, pada tahapan ini, siswa memecahkan permasalahan yang dibahas dalam LKS. Selain sumber dari buku-buku yang terkait, siswa juga dapat melakukan suatu penyelidikan sebagai sumber lain dalam pemecahan masalah. Dalam penyelidikan ilmiah, siswa tersebut diberi kesempatan untuk merumuskan permasalahan, sampai mengkomunikasikan penelitian, sehingga akan dapat mengembangkan indikator keterampilan proses sains siswa. *Perfoming*, pada tahapan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan

hasil penyelidikannya. Hal tersebut juga dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa khususnya indikator mengkomunikasikan hasil. *Adjourning*, pada tahapan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk merangkum hasil diskusi sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa pada indikator merangkum.

Di lain pihak, model pembelajaran konvensional lebih cenderung bersifat *teacher centered*. Model pembelajaran konvensional memiliki tahapan-tahapan pembelajaran yaitu apersepsi oleh guru, penyajian informasi, ilustrasi dan contoh soal, latihan soal, dan umpan balik. Tampak bahwa tahapan-tahapan pembelajaran tersebut bersifat kurang dinamis dan fleksibel. Siswa hanya menerima apa yang telah disampaikan oleh guru.

Hasil penelitian yang kedua ditemukan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep yang signifikan antara siswa yang memiliki gaya kognitif FI dan gaya kognitif FD diperoleh nilai statistik  $F = 6,205$  dengan angka signifikansi  $0.003 < 0,05$ . Berdasarkan hasil statistik deskriptif dapat dilihat bahwa nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelompok MCTL-FI adalah 72,71 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok MCTL-FD yang rata-ratanya adalah 66,53 dan MPK-FI nilai rata-ratanya adalah 63,00 lebih rendah dari nilai rata-rata MPK-FD yang rata-ratanya adalah 63,82. Nilai rata-rata pemahaman konsep siswa kelompok MCTL-FI adalah 81,65 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok MCTL-FD yang rata-ratanya adalah 74,12 dan MPK-FI nilai rata-ratanya adalah 69,65 lebih tinggi dari nilai rata-rata MPK-FD yang rata-ratanya adalah 66,35.

Nilai keterampilan proses sains untuk MPK- FD lebih besar dari pada MPK-FI, hal tersebut dikarenakan selama pembelajaran model konvensional, siswa yang memiliki gaya kognitif FI kurang dapat mengembangkan keterampilan proses sains, hal tersebut dikarenakan FI adalah gaya kognitif dengan tingkat kemandirian yang tinggi dalam mencermati suatu rangsangan tanpa ketergantungan dari guru. Siswa yang memiliki gaya kognitif FI

cenderung memiliki tingkat kemandirian yang tinggi dalam mencermati suatu rangsangan tanpa ketergantungan dari faktor-faktor luar, sedangkan FD sangat bergantung pada sumber informasi di luar (Ardana, 2008). Berdasarkan paparan tersebut, pembelajaran menggunakan MCTL cocok untuk siswa yang bergaya kognitif FI. Siswa yang bergaya kognitif FD cocok menggunakan MPK dalam pembelajarannya.

Hasil penelitian yang ketiga ditemukan bahwa terdapat pengaruh interaksi model pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep, diperoleh nilai statistik  $F = 3,890$  dengan angka signifikansi  $0,026 < 0,05$ . Ini berarti bahwa terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif siswa terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa. Siswa yang memiliki gaya kognitif FI akan lebih tekun belajar, bekerja keras, berusaha semaksimal mungkin, dan tidak membuang-buang waktu karena merasa tertantang, mereka ingin berprestasi. Sementara itu, karakteristik yang dimiliki individu FD adalah cenderung menerima struktur yang sudah ada karena kurang memiliki kemampuan restrukturisasi, memiliki tujuan yang sudah ada, bekerja dengan menggunakan motivasi eksternal, dan lebih tertarik pada penguatan eksternal berupa hadiah atau dorongan dari orang lain.

Berdasarkan paparan tersebut, siswa yang memiliki gaya kognitif FI akan sukses dalam pelaksanaan pembelajaran CTL ini, sehingga muara terakhir dari implementasi MCTL, yaitu keterampilan proses sains dan pemahaman konsep berkembang secara optimal. Sebaliknya siswa yang memiliki gaya kognitif FD, tidak cocok jika diberikan pembelajaran dengan menggunakan MCTL. Penelitian ini membuktikan bahwa keefektifan suatu model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep berkaitan dengan karakteristik siswa yaitu gaya kognitif.

Hasil penelitian yang keempat ditemukan bahwa terdapat perbedaan

keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika yang signifikan antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK pada gaya kognitif FI, diperoleh nilai statistik  $F = 22,116$  dengan angka signifikansi  $0,000 < 0,05$ . Berdasarkan hasil statistik deskriptif dapat dilihat bahwa rata-rata keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa kelompok MCTL pada gaya kognitif FI lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok MPK-FI.

Berdasarkan nilai tersebut, secara deskriptif dapat dijelaskan bahwa pada gaya kognitif FI, nilai rata-rata keterampilan proses sains adalah 72,71 dan pemahaman konsep siswa adalah 81,65 untuk kelompok MCTL lebih tinggi dari nilai rata-rata kelompok siswa MPK, di mana nilai rata-rata MPK-FI keterampilan proses adalah 63,00 dan pemahaman konsepnya adalah 69,65. Adanya hubungan yang erat antara model pembelajaran CTL dengan gaya kognitif, mendukung temuan bahwa bagi siswa yang memiliki gaya kognitif FI, nilai rata-rata keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa yang mengikuti MCTL lebih baik dibandingkan MPK. Salah satu karakteristik siswa yang berpengaruh terhadap proses pembelajaran adalah gaya kognitif siswa. Salah satunya gaya kognitif FI. Gaya kognitif FI didefinisikan sebagai gaya kognitif seseorang dengan tingkat kemandirian yang tinggi dalam mencermati suatu rangsangan tanpa ketergantungan dari guru.

Pada MCTL yang ditekankan adalah respon siswa terhadap tim yang tinggi untuk membangun tim itu sendiri. MCTL cocok diterapkan pada siswa yang bergaya kognitif FI. pada proses pembelajaran guru hanya sebagai fasilitator, siswa bersama timnya bertanggung jawab untuk menyelesaikan permasalahan, sehingga siswa tersebut dilatih mandiri. Siswa berinteraksi aktif dengan timnya, sehingga dapat berkolaborasi dengan temannya dan dapat mengembangkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa.

Hasil penelitian yang kelima ditemukan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains dan pemahaman

konsep fisika yang signifikan antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK pada gaya kognitif FD, diperoleh nilai statistik  $F = 5,293$  dengan angka signifikansi  $0,011 < 0,05$ ). Berdasarkan hasil statistik deskriptif dapat dilihat bahwa rata-rata keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa kelompok MCTL-FD lebih tinggi dari kelompok MPK-FD. Berdasarkan nilai ini secara deskriptif dapat dijelaskan bahwa pada gaya kognitif FD, keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika untuk kelompok siswa dengan MCTL lebih tinggi dari pada kelompok siswa dengan MPK. Nilai rata-rata keterampilan proses sains MCTL-FD yaitu, 66,53 dan nilai rata-rata pemahaman konsepnya adalah 74,12. Untuk nilai rata-rata keterampilan proses dan pemahaman konsep MPK- FD adalah 63,82 dan 66,35. Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui hasil analisis deskriptif maupun analisis MANOVA, maka dapat diambil suatu justifikasi bahwa MCTL memang memberikan pengaruh yang lebih baik daripada MPK dalam mencapai keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika siswa.

Jika dilihat dari konteks keterampilan proses sains, siswa yang memiliki gaya kognitif FD kurang mampu memecahkan suatu permasalahan melalui suatu penyelidikan, tidak memiliki inisiatif dalam bekerja dan cenderung menunggu perintah ataupun bimbingan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Kaitannya dengan pemahaman konsep, yaitu FD cenderung menerima struktur yang sudah ada karena kurang memiliki kemampuan untuk merestrukturisasi, cenderung mengikuti tujuan yang sudah ada sehingga siswa cenderung juga menerima dan menghafal konsep yang dipelajari. Hal tersebut akan bermuara pada kurang tercapainya keterampilan proses sains dan pemahaman konsep yang optimal. Selama pembelajaran, siswa yang memiliki gaya kognitif FD harus diberikan bimbingan maupun tuntunan secara terus menerus dalam belajar, siswa hanya akan melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan intruksi yang guru berikan. Akibatnya model pembelajaran yang

berpusat kepada guru seperti model pembelajaran konvensional lebih cocok untuk diterapkan pada siswa yang memiliki gaya kognitif FD.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diuraikan simpulan sebagai berikut. Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan MPK ( $F=24,282$ ;  $p<0,05$ ). Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep antara siswa yang memiliki gaya kognitif FI dan gaya kognitif FD ( $F=6,205$ ;  $p<0,05$ ). Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika siswa ( $F=3,890$ ;  $p<0,05$ ). Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan MPK untuk siswa yang memiliki gaya kognitif FI ( $F=22,116$ ;  $p<0,05$ ). Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar dengan MCTL dan MPK untuk siswa yang memiliki gaya kognitif FD ( $F=5,293$ ;  $p<0,05$ ).

### **Saran**

Pertama, berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara model pembelajaran dan gaya kognitif siswa dalam pencapaian keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa guru seyogianya memperhatikan karakteristik setiap siswa dalam memilih model pembelajaran yang akan diterapkan selama proses pembelajaran demi pencapaian hasil belajar yang lebih optimal.

Kedua, keterampilan proses sains dalam penelitian ini terjaring dalam 10 indikator, yaitu merumuskan masalah, merumuskan tujuan, merumuskan hipotesis, menetapkan alat dan bahan, menetapkan langkah kerja, menggunakan alat dan bahan, mengumpulkan data, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil penelitian.

Berdasarkan hasil analisis, indikator menetapkan alat dan bahan serta menggunakan alat dan bahan berada pada posisi terendah. Sesuai dengan hal tersebut, guru hendaknya memberikan peluang yang lebih banyak dalam hal menetapkan dan menggunakan alat dan bahan, karena untuk mengembangkan indikator tersebut cukup lama dan perlu latihan yang cukup.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bimbingannya kepada dosen pembimbing tesis. Pembimbing I, Prof. Dr. I Wayan Sadia, M.Pd. dan pembimbing II, Dr. Anak Agung Istri Agung Rai Sudiarmika, M.Pd.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ardana, I M. 2008. Peningkatan kualitas belajar siswa melalui pengembangan pembelajaran matematika berorientasi gaya kognitif dan berwawasan konstruktivis. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 1(1). 11-14.
- Baldi, S., Jin, Y., Skemer, M., Green, P. J., Herget, D., & Xie, H. 2007. *Performance of U.S. 15-year-old students in science and mathematics literacy in an International context*. Tersedia pada <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/48852548.pdf>.
- Dimitriadou A., Lavdaniti M., Theofanidis D., Psychogiou M., Minasidou Eu., Konstadinidou-Straukou A., & Sapountzi-Krepia D. 2008. Interprofessional collaboration and collaboration among nursing staff members in Northern Greece. *International Journal of Caring Sciences*, 1(3):140-146.
- Efendi, R. 2010. Kemampuan fisika siswa Indonesia dalam timss (*trend of international on mathematics and science study*). *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. Terdapat pada <http://www.fi.itb.ac.id/~dede/Seminar>

- %20HF1%202010/CD%20Proceedings/Proceedings/FP%2012.pdf.
- Fleischman, H.L., Hopstock, P. J., Pelczar M.P., Shelley, B. E., & Xie, H. 2010. *Highlights from PISA 2009: Performance of U.S. 15-year-old students in reading, mathematics, and science literacy in an International context*. Tersedia pada <http://nces.ed.gov/pubs2011/2011004.pdf>.
- Frances, M. 2008. Stages of group development-A PCP approach. *Personal Construct Theory and Practice*. 8. 10-18.
- Gonzales, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S. 2008. *Highlights from TIMSS 2007: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth and Eighth Grade Students in An International Context*. Washington DC: Institute of Education Sciences.
- Kapp, E. 2009. Improving student teamwork in a collaborative project-based course. *Journal of College Teaching*. 57 (3). 139-143. Terdapat pada <http://heldref.metapress.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.3200/CTCH.57.3.139-143>.
- Khan, M., & Iqbal, M. Z. (2011). Effect of inkuiri lab teaching Method on the development of scientific skills through the teaching of biology in Pakistan. *Strength for today and bright hope for tomorrow journal*.
- Kunandar. 2007. *Guru profesional implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan sukses dalam sertifikasi guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum tingkat satuan pendidikan: Suatu panduan praktis*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Provasnik, S., Kastberg, D., Ferraro, D., Lemanski, N., Roey S., & Jenkins F. 2012. *Highlights from TIMSS 2011 mathematics and science achievement of U.S. fourth- and eighth-grade students in an International context*. Tersedia pada <http://www.cde.state.co.us/assessment/documents/newsreleases/2012/HighlightsFromTIMSS2011MathAndScience-IES-USDOE.pdf>
- Santrock, J. W. 2008. *Psikologi pendidikan*. Terjemahan: Educational Psychology, oleh: Kencana. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sanjaya, W. 2009. *Kurikulum dan pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Thobroni, M & Mustofa, A. 2011. *Belajar dan pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Tirtahardja, U & Sula, L. 2005. *Pengantar pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Wirtha, I M. & Rapi, N. K. 2008. Pengaruh model pembelajaran dan penalaran formal terhadap penguasaan konsep fisika dan sikap ilmiah siswa SMA Negeri 4 Singaraja. *Laporan Penelitian* (tidak diterbitkan). UNDIKSHA Singaraja.