

Efek Pembelajaran Penemuan Terbimbing dalam Peningkatan Penguasaan Mahasiswa terhadap Konsep Dasar Gaya dan Gerak

Parno

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5 Malang, 65115
parno.fmipa@um.ac.id

Received 20-02-2015, Revised 28-09-2012, Accepted 01-10-2012, Published 20-10-2015

ABSTRACT

This research aims to describe students' mastering of the basic concept about Force and Motion through the Guided Discovery learning model. This research uses pre-experimental one-group pretest-post test design. The research subjects are 25 students in sixth semester in the physics education department who are taking the Capita Selecta of School Physics course. This research uses the Basic Concept Mastering about Force and Motion Test, and the Students Response Questionnaire for Learning Process instruments. The test data is analyzed using an average normalized gain score, and the questionnaire data are analyzed descriptively. The results show that student (1) has an average of mastering of the basic concept 75.38, an average normalized gain score of individual 0.556 that is smaller than an average normalized gain score of class 0.568 (medium category), and (2) gives a positive response for the learning process, namely 58.33% agree and 38.22% strongly agree, on the Force and Motion topic.

Keywords :guided discovery, instructional material, basic concept about Force and Motion.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan penguasaan konsep dasar Gaya dan Gerak mahasiswa melalui pembelajaran Penemuan Terbimbing. Penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimental rancangan *pra-post* tes dalam satu kelompok. Subyek penelitian ini adalah 25 mahasiswa semester keenam prodi Pendidikan Fisika yang sedang menempuh matakuliah Kapita Selektta Fisika Sekolah. Penelitian ini menggunakan instrumen tes penguasaan konsep dasar Gaya dan Gerak dan angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan *gain score* ternormalisasi rata-rata, dan data hasil angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa (1) memiliki rata-rata penguasaan konsep dasar 75.38, *gain score* ternormalisasi rata-rata individual 0.556 yang lebih kecil daripada *gain score* ternormalisasi rata-rata kelas 0.568 (kategori medium), dan (2) memberikan respon positif terhadap proses pembelajaran, yakni 58.33% setuju dan 38.22% sangat setuju pada topik Gaya dan Gerak.

Kata kunci: penemuan terbimbing, materi instruksional, konsep dasar Gaya dan Gerak

PENDAHULUAN

Guru berperan sebagai pemegang kunci kualitas pembelajaran^[1]. Oleh karena itu, guru dapat mengembangkan pemahaman siswa, diantaranya dengan menyediakan permasalahan problematik. Siswa dapat belajar secara aktif dan dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya secara bermakna berdasarkan permasalahan tersebut^[2]. Siswa yang demikian diharapkan dapat memahami kaitan antar subbagian konten permasalahan.

Sebagai calon guru, mahasiswa memiliki pemahaman tentang Gaya dan Gerak yang masih rendah. Hasil tes kinematika dan hukum Newton di Universitas Negeri Malang pada semester gasal 2014/2015 menunjukkan bahwa 43 mahasiswa semester kelima memiliki skor pemahaman 50,89 yang masih di bawah batas kelulusan, yaitu 55,00. Hal ini senada dengan penemuan sebelumnya, yakni mahasiswa belum memahami konten fisika sekolah secara baik saat praktik pengajaran mikro Praktik Pengalaman Lapangan I di kampus^[3]. Rendahnya pemahaman tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa belum menguasai konsep dasar tentang topik Gaya dan Gerak secara optimal. Hal ini mengindikasikan perlunya perbaikan pembelajaran dalam mata kuliah Kapita Selekta Fisika Sekolah (KSFS). Permasalahannya adalah model pembelajaran yang bagaimanakah yang dapat meningkatkan penguasaan konsep dasar topik Gaya dan Gerak tersebut.

Mata kuliah KSFS disajikan setelah mahasiswa menempuh Fisika Umum, Fisika Dasar, dan Mekanika. Hasil diskusi dengan teman sejawat mengisyaratkan bahwa dalam pembelajaran mata kuliah KSFS dapat dilakukan analisis konten secara mendalam yang secara khusus dapat meningkatkan penguasaan konsep dasar mahasiswa pendidikan fisika tentang fisika sekolahnya. Penelitian ini memfokuskan diri pada bagaimana mahasiswa menguasai topik Gaya dan Gerak karena iamerupakan konsep fundamental dalam semua ilmu sains dan direlasikan terhadap gejala fisika yang beraneka ragam dalam pengalaman sehari-hari, serta tulang punggung pengembangan banyak konsep-konsep sains lain^[4].

Dalam pembelajaran model mental mahasiswa sangat berkait dengan proses kognitif pengkodean dan pengaksesan informasi^[5]. Menurut Allbaugh^[6], model mental Gaya dan Gerak merupakan pola-pola kognitif mahasiswa sebagai representasi internalnya, dan sebagai hasil pengkonstruksian pemahamannya terhadap informasi dan pengalaman lingkungan sekitar, yang berperan dalam penalarannya saat memahami masalah dan menjelaskan atau memprediksi gejala fisis topik Gaya dan Gerak. Bao *et al.*^[7] memberi contoh, misalnya, dalam hal benda bergerak siswa memiliki pengetahuan atau keyakinan yang kuat bahwa selalu terdapat gaya searah gerakan. Pernyataan ini merepresentasikan sebuah model mental yang berupa keyakinan yang kuat akan adanya kaitan antara gerak dan gaya.

Para pengajar menginginkan siswa untuk membangun pola pemahaman dalam model mentalnya. Menurut Rapp^[5] dan Formica *et al.*^[8], situasi pembelajaran berkualitas yang diasosiasikan dengan model mental senada dengan pandangan teori konstruktivisme personal Piaget dan konstruktivis sosial Vygotsky. Menurut kedua tokoh konstruktivisme tersebut belajar merupakan sebuah proses dinamis yang konstruksi dan rekonstruksi pengetahuannya didasarkan atas pengetahuan awal dan *scaffolding*^[9]. *Scaffolding* dapat menjadi petunjuk dan arahan guru agar siswa tetap dalam kondisi belajar tentang bagaimana menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran^[10], dan agar siswa mengkonstruksi konsep-konsep dari konten pelajaran dan menemukan hubungan antar konsep tersebut menjadi ide atau gagasan baru yang terstruktur, terorganisasi dan bermakna^[11]. Dengan demikian serentetan proses sains yang dilakukan siswa saat menyelesaikan permasalahan sains merupakan kegiatan konstruktivistik. Keadaan yang demikian dipenuhi oleh model pembelajaran Penemuan Terbimbing. Model pembelajaran Penemuan Terbimbing merupakan salah satu pembelajaran berbasis inkuiri yang paling rendah tingkat intelektual dan kontrol siswanya^[12]. Oleh karena itu penelitian ini memilihnya sebagai model pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan konsep dasar Gaya dan Gerak. Penelitian ini juga menyusun *scaffolding* yang diwujudkan menjadi bagian inti Materi Instruksional.

Berdasarkan uraian di atas teori konstruktivisme Piaget dan Vygotsky memiliki unsur penting pengetahuan awal dan *scaffolding*^[9] dan hubungan erat dengan serentetan proses yang dilalui para saintis saat menyelesaikan permasalahan sains^[11]. Piaget memandang bahwa proses adaptasi lingkungan terhadap skemata yang sudah ada melalui proses asimilasi dan akomodasi^[2,13]. *Scaffolding* yang disiapkan guru hendaknya dapat mendukung proses pengembangan skemata siswa^[14]. Vygotsky memandang bahwa aspek sosial yang mempengaruhi siswa belajar di antaranya adalah *zone of proximal development* (ZPD), *scaffolding*, dan *cognitive apprenticeship* (magang kognitif)^[13]. Dalam ZPD, siswa memiliki dua tingkat kemampuan, yaitu aktual dan potensial^[2]. Tingkat kemampuan aktual berupa pemahaman siswa yang ada sekarang, sedangkan tingkat kemampuan potensial berupa pemahaman yang dapat dikembangkan dengan magang kognitif melalui bantuan orang lain seperti guru atau teman sejawat. Dalam penelitian ini, kemampuan aktual berupa pola-pola pemahaman awal mahasiswa. Permasalahan topik Gaya dan Gerak diberikan kepada mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan potensialnya. Penyelesaian permasalahan tersebut memerlukan bantuan *scaffolding* dan magang kognitif kepada teman sejawat melalui diskusi kelompok atau kelas. Dengan demikian penelitian ini menggunakan model pembelajaran Penemuan Terbimbing yang mengajarkan Materi Instruksional yang mengandung *scaffolding* sebagai upaya untuk meningkatkan penguasaan konsep dasar topik Gaya dan Gerak mahasiswa.

Sintaks model pembelajaran Penemuan Terbimbing disusun berdasarkan contoh skenario pembelajaran Wenning^[12], Moore^[15], dan Eggen & Kauchak^[11]. Sintaks tersebut terdiri atas enam tahapan: (1) pengajuan pertanyaan atau permasalahan, (2) penyampaian konsep terkait, (3) latihan penyelidikan inkuiri, (4) membuat kesimpulan sementara, (5) menggeneralisasi, dan (6) aplikasi generalisasi. Tahapan kesimpulan sementara merupakan wahana untuk mendeskripsikan prinsip-prinsip penting dari setiap permasalahan, sedangkan generalisasi mewadahi prinsip-prinsip umum yang berlaku bagi seluruh permasalahan. Proses pemecahan permasalahan terutama dilakukan pada tahapan ketiga pembelajaran. Penelitian tentang penggunaan model pembelajaran Penemuan Terbimbing telah dilakukan^[16-19]. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efek model pembelajaran Penemuan Terbimbing yang mengajarkan Materi Instruksional yang mengandung *scaffolding* terhadap penguasaan konsep dasar Gaya dan Gerak mahasiswa dalam perkuliahan KSFS.

METODE

Penelitian ini menggunakan pre-eksperimental rancangan *pra-post* tes dalam satu kelompok^[20] dengan bentuk perlakuan model pembelajaran Penemuan Terbimbing yang mengajarkan Materi Instruksional Gaya dan Gerak. Subyek penelitian adalah 25 mahasiswa prodi pendidikan Fisika semester keenam yang sedang menempuh matakuliah KSFS. Pertemuan pertama diisi dengan tes awal Penguasaan Konsep Dasar Gaya dan Gerak (TPKDG), pemaparan tujuan matakuliah KSFS, kuliah singkat tentang model pembelajaran Penemuan Terbimbing. Pertemuan kedua sampai dengan ketujuh adalah pembelajaran Penemuan Terbimbing. Mahasiswa dibagi ke dalam 6 kelompok diskusi heterogen berdasarkan hasil tes awal TPKDG dengan 4 mahasiswa perkelompok. Di akhir perkuliahan diadakan tes akhir TPKDG, dan penyebaran angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan dua instrumen. Pertama tes B-S (Benar-Salah) TPKDG sebanyak 13 butir dengan reliabilitas 0,62, yang meliputi 7 subtopik Gaya dan Gerak, yaitu Kinematika, Hukum II Newton, Hukum III Newton, Gerak Vertikal, Gerak Parabola, Gerak Melingkar, dan Gaya Gesek. Kedua, Angket Respon Mahasiswa terhadap

Pembelajaran, yang meliputi aspek A (penilaian terhadap kinerja dosen), aspek B (pemahaman mahasiswa terhadap materi), dan aspek C (tanggapan siswa terhadap alat belajar). Kedua, instrumen tersebut telah divalidasi baik isi maupun konstruksinya.

Teknik analisis terhadap data hasil tes awal dan akhir TPKDG dilakukan secara deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menghitung rata-rata. Di samping itu, juga dikemukakan *gain score* ternormalisasi rata-rata kelas, yaitu *gain score* rata-rata aktual kelas dibagi dengan *gain* rata-rata aktual maksimum kelas yang mungkin^[21]. Klasifikasi peningkatan prestasi belajar mahasiswa ditandai oleh besarnya *g*, yakni tinggi jika $g \geq 0,7$; medium jika $0,7 > g \geq 0,3$; dan rendah jika $g < 0,3$. Analisis dilanjutkan dengan membandingkan *gain* ternormalisasi rata-rata kelas *g* tersebut dengan *gain* ternormalisasi rata-rata individual \bar{g} dengan syarat data memenuhi distribusi normal dan semua peningkatan berharga positif^[21]. Jika $\bar{g} > g$ berarti mahasiswa yang memiliki skor rendah tes awal cenderung memiliki peningkatan skor yang lebih kecil atau sama daripada yang dicapai oleh mahasiswa yang memiliki skor tinggi tes awal; dan jika $\bar{g} < g$ berarti mahasiswa yang memiliki skor rendah tes awal cenderung memiliki peningkatan skor yang lebih besar daripada yang dicapai oleh mahasiswa yang memiliki skor tinggi tes awal. Analisis terhadap data hasil angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran dilakukan secara kuantitatif, yaitu mencari rata-rata dari seluruh nilai butir pernyataan angket, dengan kriteria pembelajaran model pembelajaran Penemuan Terbimbing mendapatkan respon positif dari mahasiswa jika pilihan jawaban sangat setuju dan setuju oleh mahasiswa melebihi 50%^[22].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut dideskripsikan proses pembelajaran matakuliah KSFS yang menggunakan model pembelajaran Penemuan Terbimbing yang mengajarkan Materi Instruksional Gaya dan Gerak.

- Pertemuan 1: Tes awal TPKDG, pemaparan tujuan perkuliahan, penjelasan singkat pembelajaran model pembelajaran Penemuan Terbimbing dan Materi Instruksional Gaya dan Gerak yang mengandung *scaffolding*, dan pembentukan kelompok diskusi heterogen berdasarkan hasil tes awal TPKDG dengan 4 mahasiswa perkelompok. Di akhir pertemuan kepada setiap mahasiswa diberikan Materi Instruksional agar dipelajari, dipikirkan, dan ditulis penyelesaiannya sesuai tahapan pembelajaran model pembelajaran Penemuan Terbimbing dalam buku tugas sebagai persiapan dalam diskusi kelompok pada pembelajaran minggu berikutnya. Mahasiswa juga menerima contoh langkah penyelesaian Materi Instruksional sebagai acuan dalam menyelesaikan tugas rumah tersebut dalam buku tugas.
- Pertemuan 2 s/d 7: Kegiatan model pembelajaran Penemuan Terbimbing. Kegiatan pendahuluan dibuka dengan mengajukan apersepsi permasalahan kontekstual. Mahasiswa didorong untuk mengajukan pendapat atau pertanyaan tentang permasalahan tersebut. Selanjutnya, mahasiswa menyimak indikator pembelajaran. Kegiatan inti berisi pelaksanaan tahap pertama sampai kelima model pembelajaran. Pada tahap pertama, mahasiswa mencermati secara individual bagian pertama materi instruksional, yaitu pernyataan masalah atau pertanyaan, sehingga dapat memunculkan satu atau beberapa deskripsi singkat setiap butir permasalahan. Pada tahap kedua, mahasiswa secara klasikal menerima informasi tentang konsep yang terkait, yang dilanjutkan secara individual merumuskan faktor-faktor atau besaran yang berkait dan bentuk pengaruhnya terhadap permasalahan. Pada tahap ketiga sampai kelima,

mahasiswa secara berkelompok berlatih menganalisis faktor-faktor atau besaran tersebut, membuat kesimpulan sementara, dan generalisasi dengan menggunakan sumber data sekunder dan memanfaatkan bagian kedua materi instruksional, yaitu beberapa pernyataan *scaffolding*. Kegiatan inti diakhiri dengan presentasi kelompok secara klasikal sehingga mahasiswa memperoleh generalisasi umum, dan dosen menegaskan bahwa generalisasi tersebut hendaknya dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan baru yang serupa. Kegiatan penutup berisi pelaksanaan tahap keenam secara klasikal, pemberian tugas harian berupa sebagian permasalahan aplikasi, pembahasan kembali permasalahan apersepsi, evaluasi formatif individual, pengecekan ketercapaian indikator minimal 70% dan remediasinya, dan pemberian tugas rumah mingguan Materi Instruksional pertemuan berikutnya.

- Pertemuan 8: Tes akhir TPKDG dan penyebaran angket respon pembelajaran.

Berikut disajikan ringkasan hasil tes TPKDG pada matakuliah KSFS yang dicapai mahasiswa prodi Pendidikan Fisika semester keenam.

Tabel 1. Hasil Tes Penguasaan Konsep Dasar Gaya dan Gerak Matakuliah KSFS Mahasiswa

No	Deskripsi data	Suptopik Gaya dan Gerak						Rata-rata kelas	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(7)
1	Tes awal	44	76	60	16	54	14	32	43,08
2	Tes akhir	72	80	97,33	84	78	28	84	75,38
3	Peningkatan	28	4	37,33	68	24	14	52	32,30

Keterangan: Subtopik (1) Kinematika, (2) Hukum II Newton, (3) Hukum III Newton, (4) Gerak Vertikal, (5) Gerak Parabola, (6) Gerak Melingkar, dan (7) Gaya Gesek.

Dari tabel di atas diperoleh bahwa penguasaan konsep dasar mahasiswa tentang topik Gaya dan Gerak meningkat dari rata-rata 43,08 menjadi 75,38. Rata-rata penguasaan konsep dasar akhir sebesar 75,38 ini jauh melebihi hasil pemahaman survei awal yang hanya 50,89 dan batas bawah kelulusan 55,00. Hal ini berarti pembelajaran model pembelajaran Penemuan Terbimbing telah mampu mengajarkan Materi Instruksional Gaya dan Gerak yang mengandung *scaffolding* dan mampu meningkatkan penguasaan konsep dasar mahasiswa tentang topik Gaya dan Gerak.

Pada model pembelajaran Penemuan Terbimbing mahasiswa mampu mengubah jawaban salah saat tes awal menjadi jawaban benar saat tes akhir. Perubahan jawaban tersebut terjadi pada keseluruhan butir dan subtopik Gaya dan Gerak. Perubahan terbesar terjadi pada subtopik gerak vertikal, sedangkan terkecil pada subtopik hukum II Newton. Perubahan pada subtopik kinematika, mahasiswa memahami perbedaan konsep antara perpindahan dan kecepatan yang bersifat vektor dengan jarak dan laju yang bersifat skalar. Besaran vektor memiliki besar dan arah, sedangkan besaran skalar hanya memiliki besar saja^[23]. Dengan demikian perpindahan dan kecepatan merupakan vektor garis lurus yang berarah dari titik awal ke titik akhir, sedangkan jarak dan laju merupakan nilai dari panjang lintasan dan perubahannya.

Pada subtopik hukum II Newton, misalnya pada sebuah benda bergerak sehingga memiliki percepatan konstan, makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa percepatan merupakan perubahan kecepatan. Pada subtopik hukum III Newton, misalnya makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa sepasang gaya aksi-reaksi hendaknya (a) melibatkan kontak dua buah benda, baik kontak secara langsung maupun tidak langsung, (b) tidak bisa dikatakan yang satu sebagai gaya aksi dan yang lainnya sebagai gaya reaksi karena keduanya muncul dalam waktu bersamaan, dan

(c) sama besar dan berlawanan arah serta bekerja segaris lurus. Tampak bahwa mahasiswa telah mampu membedakan antara prinsip hukum I dan III Newton. Mahasiswa tidak bingung lagi saat menentukan pasangan gaya aksi-reaksi pada benda diam terletak di meja datar kasar, dan pada dua benda yang bertabrakan.

Pada subtopik gerak vertikal, misalnya pada kasus sebuah bola dilempar dengan tangan dalam arah vertikal ke udara, makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa setelah lepas dari tangan, pada bola yang bekerja hanya gaya beratnya. Gaya dari tangan telah berubah menjadi kecepatan awal melalui impuls yang setara dengan momentum, atau energi adalah perubahan energi kinetik^[23]. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mahasiswa sering mengalami miskonsepsi gaya dorong oleh pelempar^[24], dan prakonsepsi resultan gaya sebanding dengan kecepatan sehingga gaya tersebut harus dalam arah gerakan^[4]. Hal ini berarti model pembelajaran Penemuan Terbimbing telah mampu mengurangi kedua miskonsepsi mahasiswa tersebut. Pada subtopik gerak parabola, makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa gerak parabola merupakan paduan dari gerak vertikal yang bersifat GLBB dan horisontal yang bersifat GLB, serta yang bekerja hanya gaya berat dan di titik tertingginya kecepatan sama dengan kecepatan dalam arah horisontal.

Pada subtopik gerak melingkar, misalnya pada kasus benda yang bergerak melingkar, makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa terdapat gaya sentripetal yang selalu berarah ke pusat lingkaran. Akan tetapi perubahan tersebut belum sempurna sebab sebagian mahasiswa belum memahami konsep bahwa nilai gaya sentripetal tersebut tetap, tetapi arahnya selalu berubah sehingga gaya sentripetal tersebut harus dikatakan sebagai besaran vektor yang tidak tetap. Pada kasus sebuah mobil sedang melewati jalan membelok menyerupai busur lingkaran, makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa benda bergerak ke arah kecepatannya saat tergelincir. Perubahan inipun belum sempurna sebab sebagian mahasiswa masih menganggap benda bergerak dalam arah radial keluar saat tergelincir. Pada subtopik gaya gesek, misalnya pada kasus benda diam di lantai datar kasar sedang ditarik dengan gaya konstan horisontal, tetapi tetap diam, makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa gaya gesek statisnya sama dengan gaya tarik horisontal tersebut. Tetapi perubahan ini belum sempurna sebab sebagian mahasiswa masih menganggap bahwa gaya gesek statis berharga konstan sehingga gaya gesek statis tersebut melebihi gaya tarik. Pada kasus benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan di lantai datar kasar karena ditarik oleh sebuah gaya konstan mendatar, makin banyak mahasiswa yang memahami konsep secara benar bahwa resultan gayanya berharga nol.

Keberhasilan pembelajaran model Penemuan Terbimbing dalam penelitian ini mendukung beberapa penelitian berikut. Metode penemuan terbimbing dalam kelas mampu meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa SMP^[16], dan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa SD^[17], serta berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa SMP pada materi pokok gerak lurus^[18]. Model pembelajaran penemuan terbimbing mampu meningkatkan pemahaman Gaya dan Gerak mahasiswa^[19].

Dalam penelitian ini Materi Instruksional terdiri dari 3 bagian, yaitu pernyataan permasalahan, *scaffolding*, dan aplikasi. Pada tahap pertama dan kedua pembelajaran, mahasiswa diharuskan dapat memunculkan deskripsi singkat dari permasalahan, dan sekaligus merumuskan faktor-faktor atau besaran yang berkait dan bentuk pengaruhnya terhadap permasalahan tersebut. Pada tahap ketiga sampai kelima pembelajaran,

mahasiswa secara berkelompok berlatih menganalisis faktor-faktor atau besaran tersebut, membuat kesimpulan sementara, dan generalisasi dengan menggunakan sumber data sekunder dan memanfaatkan *scaffolding*. Tampak bahwa model pembelajaran ini mengutamakan proses penemuan untuk memperoleh pengetahuan, dan salah-satu tujuannya adalah agar para siswa memiliki pola pikir dan cara kerja ilmiah layaknya seorang ilmuwan. Siswa belajar bagaimana menjadi ilmuwan yang selalu menganalisis dan menangani informasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Meyer^[10] bahwa *scaffolding* dapat menjadi petunjuk dan arahan guru agar siswa tetap dalam kondisi belajar tentang bagaimana menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran. Di samping itu, *scaffolding* dimanfaatkan agar siswa melakukan serentetan proses yang dilalui para saintis saat menyelesaikan permasalahan sains dengan cara mengkonstruksi konsep-konsep dari konten pelajaran dan menemukan hubungan antar konsep tersebut menjadi ide atau gagasan baru yang terstruktur, terorganisasi dan bermakna^[11]. Dengan demikian dalam model pembelajaran Penemuan Terbimbing ini mahasiswa memperoleh penguasaan konsep dasar topik Gaya dan Gerak dengan melakukan aktivitas inkuiri sains lebih banyak melalui pemanfaatan *scaffolding* dalam Materi Instruksional.

Jawaban salah mahasiswa yang telah menjadi benar di atas mengakibatkan kelas menghasilkan rata-rata *gain score* ternormalisasi 0,568 yang tergolong dalam kategori medium. Perolehan *gain* ini makin mempertegas eksistensi pembelajaran model pembelajaran Penemuan Terbimbing di atas yang dapat mengembangkan pemahaman mahasiswa sehingga penguasaannya terhadap konsep dasar tentang topik Gaya dan Gerak dapat meningkat. Perolehan rata-rata *gain* kelas dalam penelitian ini jauh melampaui batas rata-rata *gain* yang biasa dicapai dalam pembelajaran yang melibatkan mahasiswa aktif, yakni sebesar 0,48^[25].

Selisih antara tes akhir dan awal mendeskripsikan peningkatan penguasaan konsep dasar Gaya dan Gerak mahasiswa. Peningkatan tersebut memenuhi distribusi normal berdasarkan analisis *Kolmogorov-Smirnov*, dan semua peningkatan berharga positif sehingga dapat dilakukan perhitungan *gain* ternormalisasi rata-rata individu. Mahasiswa mendapatkan *gain* ternormalisasi rata-rata individual $\bar{g} = 0,556$ yang lebih kecil dari *gain* ternormalisasi rata-rata kelas $g = 0,568$. Artinya, mahasiswa yang memiliki skor rendah tes awal cenderung memiliki peningkatan skor yang lebih besar daripada yang dicapai oleh mahasiswa yang memiliki skor tinggi tes awal. Hal ini terjadi, mungkin, karena penelitian ini menggunakan mahasiswa sebagai subjek penelitian yang kemampuan akademiknya tidak tinggi. Tetapi penelitian ini telah relatif berupaya untuk melibatkan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Hasil yang demikian senada dengan penelitian Parno^[26] bahwa pembelajaran yang diikuti oleh sebagian besar mahasiswa dengan kemampuan akademik yang tidak tinggi, namun berupaya untuk melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran, berpotensi bagi mahasiswa dengan skor rendah tes awal untuk mencapai peningkatan skor yang lebih besar daripada yang dicapai oleh mahasiswa yang memiliki skor tinggi tes awal.

Mahasiswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran model pembelajaran Penemuan Terbimbing yang mengajarkan Materi Instruksional Gaya dan Gerak. Hal ini ditandai oleh lebih dari 50% mahasiswa menyatakan sangat setuju dan setuju, yaitu sebesar 96,55% mahasiswa. Rinciannya adalah mahasiswa memberikan 58,33% respon setuju dan 38,22% respon sangat setuju terhadap proses pembelajaran. Pada masing-masing aspek A, B, dan C yang dinilai, respon tersebut juga positif. Berdasarkan persentase respon, tampak bahwa lebih dari 95% mahasiswa merasa “nyaman” selama proses pembelajaran. Sebagai subjek perkuliahan, mahasiswa dapat memanfaatkan Materi

Instruksional yang mengandung sejumlah *scaffolding* untuk meningkatkan penguasaan konsep dasar tentang topik Gaya dan Gerak saat menempuh matakuliah KSFS melalui model pembelajaran Penemuan Terbimbing.

KESIMPULAN

Model pembelajaran Penemuan Terbimbing dilaksanakan melalui 6 tahapan, yaitu pengajuan pertanyaan atau permasalahan, penyampaian konsep terkait, latihan penyelidikan inkuiri, membuat kesimpulan sementara, menggeneralisasi, dan aplikasi generalisasi. Rata-rata penguasaan konsep dasar topik Gaya dan Gerak yang dimiliki mahasiswa adalah 75,38. Mahasiswa memiliki *gain score* ternormalisasi rata-rata individual 0,556 yang lebih kecil daripada rata-rata kelas, yaitu 0,568 (kategori medium). Model pembelajaran Penemuan Terbimbing yang telah dilaksanakan mampu membuat mahasiswa memberikan respon positif, yaitu 58,33% setuju dan 38,22% sangat setuju.

DAFTAR PUSTAKA

1. AAPT. 2009. *The Role, Education, and Qualifications and Professionals Development of Secondary School Physics Teacher*, College Park, MD: American Association of Physics Teachers.
2. Arends, R.I. 2009. *Learning to Teach*. Ninth Edition. New York: Mc Graw Hill.
3. Parno. 2006. Pendekatan Kontekstual Model Pembelajaran Kelompok Pola Tutorial Sebaya dalam Matakuliah Kapita Selektif Fisika Sekolah untuk Meningkatkan Pemahaman Fisika Sekolah. *Jurnal MIPA Universitas Negeri Malang*, Vol. 35, No. 1, Hal. 29-42.
4. Singh, C., dan Schunn, C. D. 2009. Connecting three pivotal concepts in K-12 science state standards and maps of conceptual growth to research in physics education. *Journal of Physics Teacher Education Online*, Vol. 5, No. 2, Hal.16-42.
5. Rapp, D. N. 2005. "Mental Models: Theoretical Issues for Visualizations in Science Education." John K. Gilbert (ed). *Visualization in Science Education*, Netherlands: Springer. Hal.43-60.
6. Allbaugh, A. R. 2003. The Problem-Context Dependence of Students' Application of Newtons' Second Law. *Disertasi*, Kansas State University.
7. Bao, L., Edward F., dan Redish, E. F. 2006. "Model analysis: Representing and assessing the dynamics of student learning." *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH* 2.
8. Formica, S.P., Easley, J.L., dan Spraker, M.C. 2010. Transforming common-sense beliefs into Newtonian thinking through Just-In-Time Teaching. *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH* 6.
9. Corpuz, E. D. G. 2006. Students' Modelling of Friction at The Microscopic Level. *Disertasi*, Kansas State University.
10. Meyer, R. E. 2003. *Learning and Instruction*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
11. Eggen, P., dan Cauchak, D. 2010. *Educational Psychology: Windows on Classrooms Eighth Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
12. Wenning, C. J. 2005. Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, Vol. 2, No. 3, Hal.3-11.
13. Slavin, R. E. 2006. *Educational Psychology: Theory and Practice*. Eight Edition. Boston: Pearson.
14. Lindstrøm, C., dan Sharma, M. D. 2009. Link maps and map meetings: Scaffolding student learning. *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH* 5.

15. Moore, K. D. 2005. *Effective Instructional Strategies from Theory to Practice*. London: Sage Publications.
16. Effendi, L. A. 2012. Pembelajaran Matematika dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 13, No. 2, Hal. 1-9.
17. Karim, A. 2011. Penerapan Metode Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 1, Hal. 21-32.
18. Sinambela, R. S. 2012. Pengaruh Metode Penemuan Terbimbing terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa pada Materi Pokok Gerak Lurus di Kelas VII SMP N 18 Medan. *Skripsi*, Universitas Negeri Medan.
19. Parno. 2013. Pengajaran Berdasarkan Materi Instruksional melalui Pembelajaran Berbasis Diagram Benda Terisolasi untuk Meningkatkan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Mahasiswa. *Disertasi*, Universitas Negeri Surabaya.
20. Schreiber, J. B., Asner-Self, K. 2011. *Educational Research*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
21. Bao, L. 2006. Theoretical comparisons of average normalized gain calculations. *Am. J. Phys.*, Vol. 74, No. 10, Hal. 917-922.
22. Ubaya. 2006. *Panduan Pelaksanaan kegiatan dan Sistem Evaluasi HPKP SMA 2006*.
23. Halliday, D., Resnick, R., dan Walker, J. 2014. *Fundamentals of Physics 10th edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
24. Demirci, N. 2008. Misconception Patterns from Students to Teachers: An Example for Force and Motion Concepts. *Journal of Science Education*, Vol. 9, No. 1, Hal. 55-59.
25. Jackson, J., Dukerich, L., dan Hestenes, D. 2008. Modeling Instruction: An Effective Model for Science Education. *Science Educator*, Vol. 17. No. 1, Hal. 10-17.
26. Parno. 2012. Peningkatan Prestasi Belajar Matakuliah Pilihan Fisika Zat Padat Mahasiswa Pendidikan Fisika Melalui Model STAD dan Strategi Self-Explanation. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 8, No. 2, Hal. 115-126.