

ANALISIS IMPLEMENTASI *GUIDED DISCOVERY LEARNING* BERBASIS *PACE* PADA MATA KULIAH STATISTIKA MATEMATIKA

Andri Suryana¹⁾ dan Ayu Wulandari²⁾

¹⁾Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka No.58c Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
andrisuryana21@gmail.com

²⁾STKIP Kusuma Negara
Jl. Raya Bogor Km. 24 Cijantung, Jakarta Timur
ayywuland@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada mata kuliah Statistika Matematika. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Adapun subjek penelitian yang digunakan adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika di salah satu universitas swasta di Jakarta Timur yang mengontrak mata kuliah Statistika Matematika. Penelitian ini menggunakan *purposive* sampling dan beragam instrumen. Adapun instrumennya meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, dokumentasi, dan peneliti. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan teknik triangulasi. Adapun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara umum, *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* dapat diimplementasikan dengan baik pada mata kuliah Statistika Matematika.

Kata Kunci: *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE*, Statistika Matematika

Abstract. The purpose of this research is to analyze the implementation of *Guided Discovery Learning* based *PACE* in Mathematical Statistics course. This research was a qualitative research. The subjects in this research were students of Mathematics Education Program who took Mathematical Statistics Course at one of the private universities in East Jakarta. This research used *purposive* sampling and various instruments. They were observation sheet, interview sheet, documentation, and researcher. The data of this research was collected using triangulation techniques. The result of this research shows that in generally, *Guided Discovery Learning* based *PACE* can be implemented properly in Mathematical Statistics course.

Keywords: *Guided Discovery Learning* based *PACE*, Mathematical Statistics

1. Pendahuluan

Statistika Matematika merupakan salah satu mata kuliah di Program Studi Pendidikan Matematika yang memiliki karakteristik: (a) materi bersifat abstrak; (b) membutuhkan kemampuan dalam menggeneralisasi dan mensintesis; (c) menekankan pada aspek penalaran deduktif; (d) memerlukan pemahaman secara analitik dan geometrik; serta (e) memerlukan ide-ide kreatif (Suryana, 2016). Statistika Matematika termasuk salah satu mata kuliah yang dianggap sulit oleh mahasiswa (Marron, 1999). Mereka cenderung kesulitan dalam mengaplikasikan teknik matematika dalam bidang statistika terutama dalam proses pembuktian matematis (Petocz & Smith, 2007).

Agar mata kuliah tersebut mudah dipahami oleh mahasiswa, maka dosen perlu mengimplementasikan pembelajaran inovatif yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat secara aktif dalam pengkajian materi serta dapat mengkonstruksi konsep-konsep dengan kemampuan sendiri. Salah satu pembelajaran berbasis konstruktivisme yang diduga dapat menekankan keterlibatan mahasiswa secara aktif adalah *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE*. *Guided Discovery Learning* merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk melakukan upaya coba-coba, penyelidikan, dan menarik kesimpulan dalam rangka menemukan pengetahuan baru. Pembelajaran ini memberikan peluang kepada dosen untuk melakukan bimbingan dan arahan dalam rangka memberikan bantuan agar mahasiswa dapat mengoptimalkan gagasan, konsep, dan strategi untuk menemukan pengetahuan yang baru (Isnarto, 2014).

Guided Discovery Learning merupakan modifikasi dari *Discovery Learning*. Bimbingan (*guided*) yang diberikan oleh dosen bertujuan untuk memberikan bantuan kepada mahasiswa dalam rangka mengarahkan upaya mahasiswa menuju penemuan pengetahuan baru. Hal ini ditujukan untuk menghindari kebuntuan langkah apabila pembelajaran yang digunakan adalah murni penemuan (*discovery*) (Isnarto, 2014). Langkah-langkah pembelajaran pada *guided discovery* tetap mengacu pada prinsip-prinsip *discovery*, yaitu: (a) adanya kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah untuk mengkreasi, integrasi, dan generalisasi pengetahuan; (b) berpusat pada subyek belajar;

serta (c) aktivitas diarahkan untuk memperoleh pengetahuan baru berdasarkan pengalaman yang sudah ada pada subyek belajar (Holmes and Hoffman dalam Isnarto, 2014). Untuk mengoptimalkan gagasan dan strategi mahasiswa dalam menemukan pengetahuan baru, dosen memberikan lembar kerja sebagai bentuk dari '*guide*' agar proses penemuan menjadi terarah. Lembar kerja yang digunakan berbasis *PACE*. *PACE* memiliki 4 tahapan pembelajaran, yaitu: *Project*, *Activity*, *Cooperative Learning*, dan *Exercise* (Lee, 1999). Ke-4 tahapan tersebut mengacu pada prinsip-prinsip *discovery*.

Proyek merupakan komponen penting dari *PACE* (Lee, 1999). Proyek dilakukan dalam bentuk kelompok. Mahasiswa dapat memilih sendiri topik yang dianggap menarik. Mereka diminta untuk mencari solusi dari permasalahan yang dipilihnya, baik yang berasal dari kejadian dalam kehidupan nyata ataupun dari jurnal yang berkaitan dengan topik. Proyek ini diberikan kepada mahasiswa dalam bentuk Lembar Proyek (LP). Mereka diharuskan membuat laporan dari proyek yang dikerjakan. Aktivitas dalam *PACE* bertujuan untuk memperkenalkan mahasiswa terhadap informasi atau konsep-konsep yang baru (Lee, 1999). Hal ini dilakukan dengan memberikan tugas dalam bentuk Lembar Aktivitas (LA). Adapun peranannya sebagai panduan mahasiswa dalam mempelajari materi. Melalui LA, mahasiswa diberikan kesempatan untuk menemukan sendiri konsep yang akan dipelajari.

Pembelajaran kooperatif dalam *PACE* dilaksanakan di kelas. Pada tahap ini, mahasiswa bekerja di dalam kelompok dan harus mendiskusikan solusi dari permasalahan dalam Lembar Diskusi (LD). Umumnya, LD ini digunakan untuk mentransformasikan pengetahuan yang dipelajari pada LA. Melalui LD, mahasiswa berkesempatan untuk mengemukakan temuan-temuan yang diperoleh pada saat diskusi. Selama diskusi, terjadi pertukaran informasi yang saling melengkapi sehingga mahasiswa mempunyai pemahaman yang benar terhadap suatu konsep (Lee, 1999). Sementara itu, latihan dalam *PACE* bertujuan untuk memperkuat konsep-konsep yang telah dikonstruksi pada tahap aktivitas dan pembelajaran kooperatif dalam bentuk penyelesaian soal-soal (Lee, 1999). Latihan ini diberikan kepada mahasiswa dalam bentuk

Lembar Latihan (LL) berupa tugas tambahan agar penguasaan terhadap materi menjadi lebih baik.

Untuk mengetahui lebih jauh terkait implementasi *Guides Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada mata kuliah Statistika Matematika, maka dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Implementasi *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada Mata Kuliah Statistika Matematika”. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah ‘Bagaimanakah implementasi *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada mata kuliah Statistika Matematika?’. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada mata kuliah Statistika Matematika. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menjadi suatu referensi serta wacana bagi para praktisi pendidikan, khususnya pendidikan matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan-kemampuan matematis mahasiswa beserta aspek afektifnya melalui implementasi *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE*.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu universitas swasta di Jakarta Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Matematika yang mengontrak Mata Kuliah Statistika Matematika tahun akademik 2017/2018 sebanyak 30 mahasiswa (1 kelas). Teknik sampling yang digunakan berupa *purposive sampling*.

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari mahasiswa sebagai subjek penelitian. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi, pedoman wawancara, dokumentasi, dan peneliti. Untuk menunjang penelitian, digunakan pula perangkat pembelajaran berdasarkan *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada mata kuliah Statistika Matematika berupa SAP dan LKM yang dikembangkan oleh peneliti. LKM dalam penelitian ini terdiri atas Lembar Aktivitas (LA), Lembar Diskusi (LD), Lembar Latihan (LL), dan Lembar Proyek (LP). SAP dan LKM yang digunakan dalam penelitian ini sudah divalidasi sehingga siap untuk digunakan dalam penelitian.

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode triangulasi sedangkan teknik analisis datanya menggunakan Model Miled dan Huberman. Aktivitas analisis data dalam model tersebut meliputi reduksi data, *display* data, dan kesimpulan/verifikasi (Sugiyono, 2011). Sementara itu untuk uji keabsahan data, peneliti menggunakan uji kredibilitas (melalui triangulasi), uji transferabilitas, uji depenabilitas, serta uji konfirmabilitas. Untuk melihat keberhasilan implementasi pembelajaran yang diteliti berdasarkan hasil observasi serta pencapaian kinerja mahasiswa dalam mengerjakan LKM, peneliti menggunakan kategori yang diadaptasi dari Noer (2010). Adapun uraiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Keberhasilan Implementasi Pembelajaran dan Pencapaian Kinerja dalam Mengerjakan LKM

Skor	Kategori
$X \geq 70\%$	Baik
$60\% \leq X < 70\%$	Cukup
$X < 60\%$	Kurang

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Implementasi *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada mata kuliah Statistika Matematika dilakukan sebanyak 10 kali pertemuan. Berikut ini diuraikan mengenai hasil persentase aktivitas mahasiswa pada masing-masing tahapan pembelajaran yang diteliti berdasarkan hasil observasi serta hasil persentase pencapaian kinerja mahasiswa dalam mengerjakan setiap komponen LKM (LA, LD, LL, dan LP).

Tabel 2. Persentase Hasil Observasi terhadap Aktivitas Mahasiswa pada Tahapan *Guided Discovery Learning* (GDL) Berbasis *PACE*

Tahapan GDL Berbasis <i>PACE</i>	Persentase Hasil Observasi Tiap Pertemuan									
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5	Ke-6	Ke-7	Ke-8	Ke-9	Ke-10
Aktivitas	50	53	55	58	65	75	80	83	85	86
Kooperatif	48	50	53	55	63	73	75	80	83	84
Latihan	55	55	57	57	67	75	80	82	85	86
Proyek	47	50	54	57	64	70	76	80	82	83

Tabel 3. Persentase Rerata Pencapaian Kinerja Mahasiswa pada Tiap Komponen LKM

Komponen LKM	Persentase Rerata Pencapaian Kinerja Mahasiswa dalam LKM									
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5	Ke-6	Ke-7	Ke-8	Ke-9	Ke-10
LA	45	50	55	55	60	70	75	80	83	84
LD	55	55	58	58	65	72	80	83	84	85
LL	50	53	55	58	68	75	78	85	87	87
LP	80									

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase hasil observasi terhadap aktivitas mahasiswa tiap pertemuan pada masing-masing tahapan *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* mengalami peningkatan dari pertemuan ke-1 sampai ke-10. Pada pertemuan ke-1 sampai ke-4, skala pengamatan yang diberikan oleh observer masih berkategori 'kurang'. Namun, pada pertemuan ke-5 sampai ke-10, observer memberikan skala pengamatan minimal berkategori 'cukup', bahkan berkategori 'baik'. Hal serupa juga terjadi pada Tabel 3. Pada awal-awal pertemuan (pertemuan ke-1 sampai ke-4), persentase rerata pencapaian kinerja mahasiswa pada LA, LD, dan LL berkategori 'kurang'. Seiring dengan berjalannya waktu, persentase rerata pencapaian kinerja mahasiswa pada LA, LD, dan LL pada pertemuan ke-5 sampai ke-10 perlahan-lahan naik dan tergolong 'cukup' bahkan 'baik'. Khusus untuk LP, ternyata hasilnya pun berkategori 'baik'. Berdasarkan ke-2 tabel di atas, ternyata *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* dapat diimplementasikan dengan baik pada mata kuliah Statistika Matematika.

3.2 Pembahasan

Guided Discovery Learning Berbasis *PACE* secara umum dapat diimplementasikan dengan baik pada mata kuliah Statistika Matematika. Hal ini dapat dilihat dari masing-masing tahapan pembelajaran tersebut. Adapun uraiannya adalah sebagai berikut.

3.2.1 Tahap Aktivitas

Pada tahap ini, mahasiswa diminta untuk mengerjakan Lembar Aktivitas (LA) secara individu di rumah dengan memanfaatkan informasi dari berbagai sumber/literatur. LA ini berfungsi untuk memandu mahasiswa dalam mempelajari materi Statistika Matematika. Berikut ini diberikan salah satu contoh dari LA untuk mempelajari materi 'Nilai Ekspektasi Gabungan'.

Nilai Ekspektasi Gabungan

Dalam materi Pengantar Teori Peluang telah dijelaskan mengenai definisi nilai ekspektasi diskret satu peubah acak, yaitu jika X adalah peubah acak diskret dengan nilai fungsi peluangnya di x adalah $p(x)$ dan $u(X)$ adalah fungsi dari X , maka nilai ekspektasi dari $u(X)$ dinotasikan dengan $E(u(X))$ didefinisikan sebagai:

$$E(u(X)) = \sum_x u(x)p(x).$$

Berikut ini akan dipelajari mengenai nilai ekspektasi gabungan diskret. Untuk memahaminya, perhatikanlah beberapa ilustrasi berikut ini.

- 1) Diketahui distribusi peluang gabungan dari X dan Y , $p(x, y)$ adalah sebagai berikut:

X	Y	
	1	2
1	1/8	1/16
2	1/16	1/16
3	1/8	1/8
4	3/16	1/4

Tentukanlah nilai dari $\sum_x \sum_y (xy) p(x, y)$.

- 2) Diketahui fungsi peluang gabungan dari X dan Y berbentuk:

$$q(x, y) = \frac{xy}{36}; x = 1, 2, 3 \text{ dan } y = 1, 2, 3.$$

Tentukanlah nilai dari $\sum_x \sum_y (2x^2y + x + y) q(x, y)$.

Kaitkanlah jawaban yang Anda peroleh dari Nomor 1) dan 2) dengan definisi nilai ekspektasi diskret satu peubah acak. Selanjutnya, susunlah definisi dari nilai ekspektasi gabungan diskret.

Berdasarkan contoh LA di atas, terlihat bahwa dosen mengarahkan mahasiswa dari contoh kasus terlebih dahulu sebagai bentuk 'guide'. Hal ini dikarenakan secara psikologi, mahasiswa cenderung tertarik mempelajari konsep jika dimulai dari contoh. Dari contoh tersebut, selanjutnya disusun ke bentuk definisi formal (bersifat abstrak) terkait definisi nilai ekspektasi gabungan. LA ini dikembangkan mengikuti teori belajar konstruktivisme yang merupakan landasan dari *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE*.

Adapun inti dari teori belajar tersebut adalah mahasiswa dapat mengkonstruksi sendiri konsep yang dipelajari (Suryana, 2015).

Berdasarkan hasil observasi terlihat bahwa pada pertemuan pertama, mahasiswa cenderung kurang tertarik dan mengalami kesulitan dalam mengerjakan LA. Hal ini terbukti dari hasil pekerjaan mahasiswa yang tidak lengkap, bahkan ada yang tidak mengerjakan. Pada saat pembahasan LA, mahasiswa cenderung pasif. Mereka cenderung mengandalkan dosen untuk membahas LA, tanpa ada umpan balik. Pada pertemuan pertama, dosen membutuhkan waktu yang lama pada tahap ini. Waktu yang digunakan melebihi waktu yang tercantum di SAP karena dosen harus menjelaskan materi secara rinci meskipun mahasiswa sudah diberikan '*guide*' melalui LA. Kejadian ini terulang kembali pada pertemuan ke-2 sampai ke-4. Untuk pertemuan ke-5 sampai ke-10, mahasiswa sudah mulai mengikuti alur tahap ini. Mereka sudah mulai aktif bertanya terkait LA di dalam dan di luar perkuliahan, mencoba mengerjakan LA dengan memaksimalkan segala kemampuannya, serta aktif dalam pembahasan LA. Secara umum, tahap aktivitas ini dapat berjalan dengan lancar karena kerja keras dosen dalam memberikan '*guide*'. Dosen meluangkan waktu di luar perkuliahan untuk kegiatan konsultasi terkait LA agar mahasiswa dapat lebih memahami konsep baru.

Temuan ini didukung pula oleh hasil wawancara terhadap beberapa mahasiswa. Mereka mengakui bahwa mereka kesulitan dalam mengerjakan LA di awal perkuliahan karena terbiasa diajar menggunakan pembelajaran konvensional meskipun sudah diberikan '*guide*' oleh dosen. Dengan kata lain, mereka membutuhkan adaptasi terhadap bentuk pembelajaran yang baru. Selain itu, mereka mengakui pula bahwa penguasaan konsep Kalkulus dan Statistika Dasar masih tergolong lemah. Hal ini yang membuat mereka kesulitan dalam mengerjakan LA. Seiring dengan berjalannya waktu, mereka mengakui antusias pada tahap ini dan aktif dalam perkuliahan. Hal ini sesuai dengan temuan Nurlaelah (2009) bahwa LA dapat membuat mahasiswa aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa tahap aktivitas secara umum dapat diimplementasikan dengan baik. Hal ini terbukti dari persentase hasil

observasi terhadap aktivitas mahasiswa pada tahap aktivitas (Lihat Tabel 2) dan persentase pencapaian kinerja mahasiswa dalam mengerjakan LA (Lihat Tabel 3) pada 5 pertemuan terakhir berkategori 'baik'.

3.2.2 Tahap Pembelajaran Kooperatif

Pada tahap ini, mahasiswa diminta untuk mengerjakan Lembar Diskusi (LD) di kelas dengan mentransformasikan pengetahuan yang dipelajari pada tahap aktivitas. Tingkat kesulitan soal dalam LD lebih tinggi daripada soal dalam LA. Berikut ini diberikan salah satu contoh dari LD terkait materi 'Nilai Ekspektasi Gabungan'.

Soal:

Diketahui fungsi densitas bersyarat dari X jika diberikan $Y = y$ berbentuk:

$$f(x|y) = \begin{cases} \frac{2x}{y^2}; & 0 < x < y < 1 \\ 0; & x, y \text{ lainnya} \end{cases}$$

dan fungsi densitas marginal dari Y berbentuk:

$$f_2(y) = \begin{cases} 5y^4; & 0 < y < 1 \\ 0; & y \text{ lainnya} \end{cases}.$$

Tentukanlah:

- 1) Fungsi densitas gabungan dari X dan Y .
- 2) $E(Y^2 + 2Y - 5 | x = \frac{1}{4})$

Berdasarkan contoh LD di atas, terlihat bahwa dosen mengarahkan mahasiswa untuk mencoba mengerjakan contoh kasus dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi. Hal ini bertujuan agar mahasiswa dapat menemukan sendiri solusinya berdasarkan konsep dasar yang telah diperolehnya pada tahap aktivitas melalui diskusi kelas. Berdasarkan hasil observasi terlihat bahwa pada pertemuan pertama, mahasiswa cenderung masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan LD. Hal ini terbukti dari hasil pekerjaan kelompok masih ada yang tidak lengkap meskipun dosen telah memberikan 'guide' pada saat diskusi berlangsung. Pada saat berdiskusi, beberapa mahasiswa masih ada yang pasif, sulit dalam memutuskan solusi, serta membicarakan hal lain atau melakukan hal lain yang tidak ada hubungannya dengan kegiatan diskusi. Temuan ini serupa

dengan temuan studi sebelumnya bahwa pada saat diskusi kelompok di awal implementasi *Guided Discovery Learning* dan pembelajaran *PACE*, sebagian besar mahasiswa cenderung pasif dan hanya kelompok tertentu saja yang aktif (Dasari, 2009; Isnarto, 2014; dan Suryana, 2016).

Pada saat pembahasan, mahasiswa masih ragu terhadap hasil jawaban kelompoknya. Hal ini terbukti pada saat menjelaskan jawabannya di depan kelas, mereka kebingungan dalam menguraikan tiap-tiap langkah jawabannya. Pada tahap ini pun dosen membutuhkan waktu yang lama (tidak sesuai dengan petunjuk/SAP) karena dosen harus memberikan '*guide*' secara intensif ketika menjawab LD. Kejadian ini terulang kembali pada pertemuan ke-2 sampai ke-4. Untuk pertemuan ke-5 sampai ke-10, mahasiswa sudah mulai mengikuti alur tahap ini. Mereka sudah mulai aktif dalam berdiskusi, saling memberi saran dan kritik antar anggota kelompok demi kesempurnaan jawaban LD, mengerjakan LD dengan memaksimalkan segala kemampuannya, serta waktu yang dibutuhkan sesuai dengan petunjuk/SAP.

Menurut Piaget (Suryana, 2016), konflik kognitif sebenarnya akan muncul dan melahirkan ketidakseimbangan kognitif ketika mahasiswa berdiskusi. Ketidak-seimbangan inilah yang nantinya dapat meningkatkan kemampuan matematis mahasiswa. Selanjutnya, pada saat diskusi kelas terjadi *scaffolding* antar sesama mahasiswa serta antara mahasiswa dan dosen sehingga terjadi pertukaran informasi yang saling melengkapi. *Scaffolding* berperan sebagai '*guide*' dalam memperoleh temuan dan memiliki peran penting dalam mengoptimalkan *Zone of Proximal Development* (ZPD) mahasiswa (Vygotsky dalam Suryana, 2016). Akibatnya, mahasiswa dapat memiliki pemahaman yang benar terhadap konsep Statistika Matematika. Seperti yang diungkapkan oleh Suryadi (2012) bahwa pada saat diskusi, ternyata dapat mendorong pemahaman mahasiswa menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Temuan ini didukung pula oleh hasil wawancara terhadap beberapa mahasiswa. Mereka mengakui bahwa mereka ternyata mengalami kesulitan dalam mengerjakan LD karena tingkat kesulitannya lebih tinggi meskipun dosen telah memberikan '*guide*' dalam memperoleh temuan/solusi. Mereka mengakui masih lemah dalam konsep kalkulus, terutama konsep integral

lipat. Mereka masih kebingungan dalam menentukan batas integral dan representasi visual. Terkait dengan jenis integral, penentuan teknik pengintegralan, serta konsep integral tak wajar, mereka pun masih bingung dalam menerapkannya untuk menyelesaikan soal Statistika Matematika. Untuk teknik pengintegralan, mereka masih belum paham kapan diterapkan teknik pengintegralan substitusi, parsial, dan fungsi rasional dengan fraksi parsial. Seiring dengan berjalannya waktu, mereka pun mengakui antusias pada tahap ini. Mereka ternyata senang jika berdiskusi karena dapat saling berbagi ilmu dengan temannya sehingga pemahaman mereka terutama konsep integral menjadi lebih baik. Jika pemahaman mahasiswa terhadap konsep integral sudah baik, maka soal Statistika Matematika dapat dijawab dengan baik.

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa tahap pembelajaran kooperatif secara umum dapat diimplementasikan dengan baik. Hal ini terbukti dari persentase hasil observasi terhadap aktivitas mahasiswa pada tahap pembelajaran kooperatif (Lihat Tabel 2) dan persentase pencapaian kinerja mahasiswa dalam mengerjakan LD (Lihat Tabel 3) pada 5 pertemuan terakhir berkategori 'baik'.

3.2.3 Tahap Latihan

Pada tahap ini, mahasiswa diminta untuk mengerjakan soal yang disajikan dalam Lembar Latihan (LL) secara individu di rumah. LL ini memiliki tingkat kesulitan yang serupa dengan LD. Adapun tujuannya adalah untuk memperkuat konsep-konsep yang telah dikonstruksi pada tahap aktivitas dan pembelajaran kooperatif. Berikut ini diberikan salah satu contoh dari LL terkait materi 'Nilai Ekspektasi Gabungan'.

Soal:

Diketahui fungsi densitas gabungan dari X dan Y berbentuk:

$$g(x, y) = \begin{cases} 4xye^{-(x^2+y^2)}; & 0 < x < \infty, 0 < y < \infty \\ 0; & x, y \text{ lainnya} \end{cases}$$

Tentukanlah nilai $E(X^2Y^2)$ dan $E(5X|y=1)$.

Berdasarkan contoh LL di atas, terlihat bahwa dosen mengarahkan mahasiswa untuk mencoba mengerjakan contoh kasus dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi dari LA tetapi memiliki tingkat kesulitan yang serupa dengan LD. Hal ini bertujuan agar mahasiswa dapat menemukan sendiri solusinya secara mandiri berdasarkan konsep yang telah diperolehnya pada tahap aktivitas dan pembelajaran kooperatif.

Berdasarkan hasil observasi terlihat bahwa mahasiswa tidak terlalu mengalami kesulitan dalam mengerjakan LL. Hal ini dikarenakan, tingkat kesulitannya serupa dengan LD. Akan tetapi pada saat pembahasan, beberapa mahasiswa masih ragu terhadap hasil jawabannya meskipun dosen sudah memberikan '*guide*'. Hal ini terbukti pada saat menjelaskan jawabannya di depan kelas, mereka kebingungan dalam menguraikan tiap-tiap langkah jawabannya. Pada tahap ini, waktu yang dibutuhkan dosen relatif sama dengan SAP. Untuk soal dalam LL yang berkategori sulit, mahasiswa ternyata berinisiatif untuk berkonsultasi dengan dosen di luar jam perkuliahan.

Temuan ini diperkuat juga oleh hasil wawancara terhadap beberapa mahasiswa. Mereka umumnya mengakui tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan LL. Meskipun demikian, mereka mengakui cukup kerepotan dan jenuh karena banyaknya lembar kerja yang harus dikerjakan. Jika mereka mengalami kesulitan, mereka berinisiatif untuk berkonsultasi dengan dosen di luar jam perkuliahan atau berdiskusi dengan teman. Mereka mengakui bahwa LL bermanfaat dalam meningkatkan pemahamannya pada konsep Statistika Matematika. Temuan ini serupa dengan temuan studi sebelumnya, yaitu latihan soal ternyata membantu mahasiswa untuk lebih memahami konsep (Dasari, 2009; Nurlaelah, 2009; dan Suryana, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa tahap latihan secara umum dapat diimplementasikan dengan baik. Hal ini terbukti dari persentase hasil observasi terhadap aktivitas mahasiswa pada tahap latihan (Lihat Tabel 2) dan persentase pencapaian kinerja mahasiswa dalam mengerjakan LL (Lihat Tabel 3) pada 5 pertemuan terakhir berkategori '*baik*'.

3.2.4 Tahap Proyek

Pada tahap ini, mahasiswa diminta untuk mengerjakan Lembar Proyek (LP) secara berkelompok di luar perkuliahan. Adapun tujuannya adalah untuk mengaplikasikan konsep Statistika Matematika dalam kehidupan sehari-hari. Adapun topik yang diambil adalah 'Aplikasi Rantai Markov'. Setiap kelompok diharuskan memilih salah satu aplikasi Rantai Markov sebagai aplikasi dari materi Statistika Matematika, misalkan Rantai Markov dalam perpindahan *merk*, tempat belanja, permainan ular tangga, prakiraan cuaca, fluktuasi harga saham, dan lain-lain. Setiap kelompok diharuskan melakukan penyelidikan langsung ke lapangan, menyusun laporan tugas proyek yang akan dikumpulkan di akhir pertemuan, serta mempresentasikan hasil tugas proyek di akhir pertemuan dalam bentuk poster.

Berdasarkan hasil observasi terlihat bahwa pada tahap ini mahasiswa cukup banyak ide dalam memilih salah satu aplikasi Rantai Markov. Pada tahap proyek ini, mahasiswa melakukan '*discovery*' terkait aplikasi Rantai Markov yang dipilihnya di luar jam perkuliahan. Hal ini serupa dengan apa yang diungkapkan oleh Dasari (2009) bahwa proyek merupakan pembelajaran yang menekankan pada kegiatan investigasi atau penyelidikan terhadap masalah-masalah otentik yang dapat dilakukan di dalam kelas maupun di luar kelas dalam suatu kurun waktu tertentu. Selain itu, mahasiswa antusias berkonsultasi dengan dosen terkait tugas proyek di luar jam perkuliahan jika mengalami kendala. Kegiatan ini berfungsi sebagai bentuk pengecekan oleh dosen terhadap perkembangan tugas proyek mahasiswa.

Pada saat presentasi hasil dari tugas proyek dalam sesi poster, mahasiswa pun antusias dalam menjelaskan hasil proyeknya dan cukup menguasai konsep Statistika Matematika pada tugas proyek tersebut. Mereka menceritakan pula tentang prosedur, ketertarikan, kekompakan kerja, dan hambatan dari tugas proyek yang telah mereka kerjakan. Hasil dari tugas proyek ini memuaskan. Mereka mampu menyelesaikan tugas proyeknya tepat waktu meskipun pada proses pengerjaannya membutuhkan '*guide*' secara intensif, dan mahasiswa harus diberikan motivasi secara kontinu. Secara umum, tahap proyek ini dapat diimplementasikan dengan baik. Hal ini terbukti dari persentase hasil observasi terhadap aktivitas mahasiswa

pada tahap proyek pada 5 pertemuan terakhir (Lihat Tabel 2) dan persentase pencapaian kinerja mahasiswa dalam mengerjakan LP (Lihat Tabel 3) berkategori 'baik'.

Secara garis besar, *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* dapat diimplementasikan dengan baik pada mata kuliah Statistika Matematika. Hal ini dapat dilihat dari tahapan-tahapannya yang berjalan dengan baik meskipun pada proses pembelajarannya ditemukan kendala. Meskipun demikian, mereka ternyata memperoleh hasil belajar yang memuaskan di akhir semester. Melalui model ini, secara tidak langsung dapat meningkatkan aspek kognitif mahasiswa beserta afektifnya.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* dapat diimplementasikan dengan baik pada mata kuliah Statistika Matematika meskipun pada proses pembelajarannya ditemukan berbagai kendala, seperti alokasi waktu, belum terbiasanya dengan bentuk pembelajaran yang baru, penguasaan materi prasyarat, serta dosen membutuhkan kerja keras dalam mengimplementasikan pembelajaran tersebut.

4.2 Saran

Melalui penelitian ini, *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut pada subjek lain atau mata kuliah yang lain, selain Mata Kuliah Statistika Matematika. Selain itu, implementasi *Guided Discovery Learning* Berbasis *PACE* pada penelitian ini diharapkan dapat dikaji kembali untuk meningkatkan aspek kognitif dan afektif mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Dasari, D. (2009). *Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Mahasiswa melalui Model PACE*. Disertasi. PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Isnarto. (2014). *Kemampuan Konstruksi Bukti dan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa pada Perkuliahan Struktur Aljabar melalui Guided Discovery*

- Learning Pendekatan Motivation to Reasoning and Proving Tasks*. Disertasi. PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Lee, C. (1999). *An Assesment of the PACE Strategy for an introduction statistics Course*. USA: Central Michigan University.
- Marron, J.S. (1999). Effective Writing in Mathematical Statistics. *Statistica Neerlandica*, Vol. 53 (1), 68-75.
- Noer, S. H. (2010). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif (K2R) Matematis Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disertasi. PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Nurlaelah, E. (2009). *Mengembangkan Daya dan Kreativitas Matematis Mahasiswa Calon Guru melalui Pembelajaran Berbasis Teori APOS*. Disertasi. PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Petocz, P. dan Smith, N. (2007). *Materials for Learning Mathematical Statistics*. Sydney: University of Technology.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika*. Bandung: Rizqi Press.
- Suryana, A. (2015). Analisis Implementasi Model PACE pada Mata Kuliah Statistika Matematika. *JKPM*, Vol 1(1), 91-105.
- Suryana, A. (2016). *Meningkatkan Advanced Mathematical Thinking dan Self-Renewal Capacity Mahasiswa melalui Pembelajaran Model PACE*. Disertasi. PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.