

## **PENGEMBANGAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS KONSTRUKTIVISME MENGGUNAKAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED***

**Ichsan**

Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak 78124  
E-mail: ichanida@yahoo.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran, sehingga digunakanlah penelitian tindakan kelas. Penelitian ini mengungkapkan profil konsepsi mahasiswa dan penguasaan mahasiswa terhadap konsep statistika serta meningkatkan aktivitas dan motivasi mahasiswa setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme menggunakan pendekatan *Open-ended*. Penelitian ini dilakukan pada program studi teknologi pengolahan hasil perkebunan jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak. Prosedur penelitian mengikuti prosedur penelitian tindakan kelas yang terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi dengan melibatkan 20 orang mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah statistika. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik pengukuran dengan alat tes tertulis untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika disertai dengan lembar pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa dalam belajar dan kuesioner untuk menjangkau tanggapan mahasiswa terhadap model yang diterapkan. Analisis data menggunakan uji wilcoxon untuk mengukur peningkatan hasil belajar dan efektivitas model yang diterapkan. Sedangkan aktivitas belajar dianalisis berdasarkan analisis logis dan respons siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan penyajian skor rata-rata. Temuan penelitian menunjukkan bahwa profil konsepsi awal mahasiswa bervariasi dan pada umumnya konsepsi mereka masih bersifat miskonsepsi. Penguasaan mahasiswa terhadap materi tergolong sangat memuaskan. Pada tes akhir diperoleh skor rata-rata tinggi. Persentase aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran tergolong efektif. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended* efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa secara signifikan.

**Kata kunci:** pengembangan model, *problem based learning*, konstruktivisme, *open-ended problem*

## **PROBLEM BASED LEARNING MODEL DEVELOPMENT CONSTRUCTIVISM BASED USING OPEN-ENDED APPROACH**

**Abstract:** This study aims to develop a model of learning, so that action research is used. This study reveals the conception of student profiles and student mastery of the concepts of statistics

as well as increase the activity and student motivation after learning model applied to Problem Based Learning (PBL) constructivist-based open-ended approach. This research was conducted in the course of plantation product processing technology majors Agricultural Technology Polytechnic of Pontianak. Research procedure followed the procedure classroom action research that consists of planning, action, observation and reflection involving 20 students who programmed course statistics. Data collection techniques using measurement techniques by means of a written test to measure students' ability in solving mathematical problems accompanied with the observation sheet to the students in learning activities and questionnaire to solicit student responses to the model applied. Data analysis using the Wilcoxon test to measure the improvement of learning outcomes and the effectiveness of the model is applied. While learning activities based on logical analysis and analyzed the student responses were analyzed using descriptive statistics with an average score of presentation. The study findings suggest that the initial conception of student profiles vary and in general they are still misconceptions conception. Student mastery of the material as very satisfactory. At the end of the test obtained higher average scores. The percentage of activity in the learning activities of students classified as effective. Hypothesis test results showed that the application of the model of Problem Based Learning (PBL) constructivist-based open-ended approach effectively improve student learning outcomes significantly.

**Keywords:** model development, problem based learning, constructivism, open-ended problems

Salah satu mata kuliah dasar yang berfungsi sebagai mata kuliah pendukung pada beberapa mata kuliah lain dan aplikasi di lapangan di Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak adalah mata kuliah statistika. Dalam mata kuliah ini perolehan hasil ujian (tengah semester dan ujian akhir) menunjukkan hasil yang kurang memuaskan, hanya sekitar 10-15% saja mahasiswa yang mendapat nilai baik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa, diperoleh keterangan bahwa dalam belajar statistika minat mahasiswa tidak tinggi, sesuai dengan minat mereka belajar dalam matematika. Minat yang rendah membuat antusiasme belajar statistika jadi rendah pula. Selain itu dalam pembelajaran di kelas materi yang disampaikan tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, pengajar mendominasi kelas dan mahasiswa tidak diberi kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya, mereka belajar sebagai penerima pasif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Dalam menyelesaikan soal-soal mahasiswa tidak didukung dengan penguasaan konsep secara mendalam. Untuk itu dibutuhkan beberapa solusi, yang berkaitan dengan proses belajar mengajar, dan pendekatan menggunakan soal-soal yang menantang, agar penguasaan konsep dan pemahaman statistika mahasiswa menjadi baik.

Dalam belajar statistika mahasiswa dituntut untuk mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (autentik), dan mampu memecahkan problemnya. Pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran adalah Pembelajaran berbasis masalah/*problem based learning* (PBL). PBL digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah (Sofa, 2013).

Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri (Arends, 2008:41,57). Dalam PBL, pemecahan masalah didefinisikan sebagai proses atau upaya untuk mendapatkan suatu penyelesaian tugas atau situasi yang benar-benar nyata sebagai masalah dengan menggunakan aturan-aturan yang sudah diketahui (Sudrajat, 2011). Berarti PBL lebih memfokuskan pada masalah kehidupan nyata yang bermakna bagi siswa.

Esensi kehidupan adalah situasi pemecahan masalah. Sehingga penting untuk mengenalkan dan membiasakan siswa mengasah kemampuan memecahkan masalah, baik masalah *routine* maupun masalah *non-routine*. Sebagian besar masalah di dunia ini adalah masalah *non-routine* yang strukturnya tidak teratur (*ill-structured problem*) dan penyelesaiannya memungkinkan menggunakan algoritma *unfamiliar* (Setiawan, Sugianto, Junaedi, 2012).

Pembelajaran PBL bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa tingkat tinggi. Oleh karena itu sebagai aplikasi dari tujuan tersebut, maka masalah-masalah tersebut di atas seyogianya mahasiswa diberikan masalah terbuka (*Open-ended Problem*).

Soal *open-ended* cocok untuk mengukur kemampuan dan proses berpikir kreatif mahasiswa dikarenakan soal *open-ended* memiliki banyak alternatif jawaban atau cara penyelesaian. Banyaknya respons yang diberikan mahasiswa untuk mengukur kelancaran mahasiswa, keberagaman strategi yang digunakan untuk menyelesaikan

soal dapat mengukur keluwesan mahasiswa, perbedaan jawaban atau cara penyelesaian antara satu mahasiswa dengan mahasiswa lainnya untuk mengukur keaslian, dan ketepatan mahasiswa dalam menggunakan gambar, tabel, rumus dan alat lainnya untuk mengukur keterampilan mahasiswa.

Dalam memecahkan soal *open-ended* dengan kemampuan berpikir kreatif siswa, tentunya melalui proses dan tahap-tahap berpikir kreatif. Soal *open-ended* harus melibatkan informasi yang signifikan oleh karenanya siswa harus dapat mengidentifikasi mana informasi yang penting dan mana yang tidak. Soal *open-ended* juga harus dinyatakan dengan jelas sehingga siswa dapat memahami soal tersebut dan menentukan strategi penyelesaian soal. Soal *open-ended* juga membutuhkan komunikasi oleh karena itu siswa belajar untuk mengomunikasikan idenya baik secara lisan maupun tulisan (Fardah, Suyitno, Rohmad, 2013: 84).

Utomo (2002) mengemukakan beberapa kelebihan penerapan soal-soal *open-ended* dalam pembelajaran matematika, yakni (a) peserta didik dapat berpartisipasi dengan aktif dan lebih sering mengekspresikan idenya; (b) peserta didik mempunyai kesempatan lebih untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan secara komprehensif; (c) peserta didik yang kurang pandai dapat merespons pertanyaan dengan caranya sendiri; (d) peserta didik termotivasi secara instrinsik untuk memberikan jawaban-jawaban yang lebih banyak; dan (e) peserta didik mempunyai pengalaman yang kaya dari proses penemuan yang dilakukan dan dari ide-ide temannya.

Kegiatan pembelajaran harus membawa siswa untuk menjawab permasalahan dengan banyak cara dan banyak jawaban (yang benar) sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam

proses menemukan sesuatu yang baru. Menurut Shimada (1997: 1), pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu. Pendekatan *open-ended* dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman untuk menemukan, mengenali, dan memecahkan masalah dengan beberapa teknik.

Tujuan pembelajaran *open-ended* menurut Nohda (2000) adalah membantu mengembangkan kreativitas dan pola pikir matematis siswa melalui problem solving secara simultan. Aktivitas kelas yang penuh kreativitas dan ide-ide matematika pada gilirannya akan membantu mengembangkan kemampuan berpikir siswa tingkat tinggi.

Pendekatan *open-ended* merupakan salah satu pendekatan yang membantu siswa melakukan *problem solving* secara kreatif dan menghargai keragaman berpikir yang mungkin timbul selama proses *problem solving*.

Berdasarkan perspektif di atas, pendekatan *open-ended* menjanjikan suatu kesempatan kepada siswa untuk menginvestigasi berbagai strategi yang diyakininya sesuai dengan kemampuan mengelaborasi permasalahan dengan tujuan agar kemampuan berpikir matematika dapat berkembang secara maksimal.

Instrumen pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* adalah lebih dominan menggunakan soal-soal *open-ended*. Soal *open-ended* adalah soal atau masalah yang mempunyai banyak penyelesaian dan banyak cara menyelesaikannya. (Hancock, 1995:496), (Berenson, 1995:183). Ciri terpenting dari soal *open-ended* adalah tersedianya kemungkinan keleluasaan untuk menggunakan sejumlah metode yang

dianggap paling sesuai oleh siswa untuk menyelesaikan soal dan lebih komprehensif tanpa harus kehilangan konteksnya (Badger 1992:1). Oleh karena itu pertanyaan *open-ended* diarahkan untuk menggiring tumbuhnya pemahaman atas masalah yang diajukan. Menurut Cheeseman (dalam Wakefield dan Velardi, 1995: 485) bahwa pertanyaan *open-ended* memerlukan respons mengenai proses berpikir, kemampuan menyusun generalisasi dan kemampuan mencari hubungan diantara dua konsep.

Berkaitan dengan keleluasaan berpikir yang akan ditawarkan kepada siswa sudah tentu memerlukan kepekaan dan kecakapan guru untuk menginterpretasikan sekaligus dituntut kemampuan guru menggunakan banyak kriteria dalam merespons jawaban siswa. Ada tiga perbedaan jawaban dalam pendekatan *open-ended* yang harus dipahami siswa yaitu: (1) siswa mengerti perbedaan jawabannya; (2) siswa mengerti hubungan antara perbedaan jawaban-jawabannya; (3) siswa berkembang pengetahuan matematikanya dan berpikir berdasarkan perbedaan-perbedaan jawaban tersebut. (Katsuro, 2002: 250)

Sedangkan model pembelajaran berdasarkan masalah menyajikan kepada siswa suatu situasi masalah yang autentik dan bermakna untuk memberi kemudahan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri (Sudibyo, 2002). Ciri utama pembelajaran ini adalah pengajuan pertanyaan/masalah, memusatkan keterkaitan antar disiplin, penyelidikan autentik, kerja sama dan menghasilkan karya serta peragaan (Nur dan Ibrahim, 2000)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Akan tetapi pembelajaran ini bertujuan untuk (a) membantu siswa mengembangkan keterampilan

pilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah; (b) belajar peranan orang dewasa yang autentik; dan (c) menjadi pembelajar yang mandiri

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk: (1) Mendeskripsikan profil konsepsi awal siswa dan miskonsepsi mahasiswa tentang konsep-konsep yang terkandung pada mata kuliah statistika; (2) Mendeskripsikan penguasaan mahasiswa terhadap materi yang dipelajari setelah diterapkannya model pembelajaran; (3) Mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended problem* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah statistika; dan (4) Mendeskripsikan hambatan yang dialami dalam penerapan model *Problem Based Instruction* (PBI) berbasis konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended problem* pada mata kuliah statistika

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dengan meningkatnya keterampilan dosen dalam mengelola pembelajaran statistika, maka diharapkan akan tercipta situasi pembelajaran yang menyenangkan. Selain itu kesulitan belajar mereka dapat teratasi dan pada gilirannya hasil belajar siswa semakin meningkat. Selanjutnya model pembelajaran yang ditemukan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang dapat diterapkan pada mata kuliah lain, dalam rangka meningkatkan proses pembelajaran/perkuliah.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas. Dalam penelitian ini para dosen pengasuh mata kuliah statistika yang terdiri dari dua dosen melakukan kolaborasi dalam kegiatan

penelitian. Penelitian ini terdiri dari lima siklus, setiap siklus mengikuti prosedur penelitian menurut Kemmis S & Mc. Toggart R (1988) yang terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian ini diawali dengan refleksi awal yaitu melakukan tes awal disertai wawancara dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran profil konsepsi awal dan miskonsepsi yang dialami mahasiswa tentang konsep-konsep yang terkandung pada mata kuliah statistik. Selanjutnya akan dirancang bahan ajar untuk lima siklus sesuai dengan materi yang telah ditetapkan.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui: (1) Tes, untuk memperoleh gambaran hasil belajar dan penguasaan mahasiswa terhadap konsep/ prinsip yang dipelajari; (2) Observasi, dilakukan untuk mendeskripsikan suasana kelas dan aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung; (3) Catatan Lapangan, memuat deskripsi yang berhubungan dengan kegiatan mahasiswa dan dosen atau kejadian yang muncul selama proses pembelajaran yang indikatornya tidak termuat dalam lembar observasi; (4) Wawancara digunakan untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam tentang kesulitan yang dialami mahasiswa, pemahaman terhadap materi, hasil pekerjaan/ tugas, hasil tes, mengungkapkan ide serta perasaan mereka terhadap model belajar yang diterapkan; dan (5) Kuesioner, untuk memperoleh gambaran tentang tanggapan.

Data tentang profil konsepsi awal diperoleh melalui tes awal, dianalisis berdasarkan analisis logis dan penyimpulannya dideskripsikan secara naratif.

Data tentang aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran dianalisis berdasarkan analisis logis, dan penyajiannya dideskripsikan secara naratif.

Data tentang respons mahasiswa terhadap model yang di kembangkan dianalisis melalui statistik deskriptif, penyimpulannya didasarkan pada skor rata-rata dan simpangan baku.

Hipotesis penelitian, dianalisis melalui uji perbedaan rata-rata antara (1) tes awal dan tes akhir; dan (2) tes setiap siklus pembelajaran: yaitu uji t satu pihak, jika data berdistribusi normal dan uji wilcoxon. jika data tidak berdistribusi normal.

Penelitian ini dilakukan mengikuti prosedur penelitian tindakan kelas yang terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi, refleksi/analisis seperti berikut.

Siklus 1, membahas tentang pengujian hipotesis. Perencanaan: mengidentifikasi tujuan perkuliahan dan menetapkan produk belajar, membuat bahan ajar yang dilengkapi dengan tugas dan lembar kerja mahasiswa dan merancang satuan acara perkuliahan.

Tindakan (implementasi model): Orientasi siswa kepada masalah, mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar, membimbing mahasiswa, mahasiswa mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dosen mengecek pemahaman mahasiswa dengan meminta menyelesaikan soal dengan menggunakan pendekatan *open-ended*, dosen bersama-sama mahasiswa merangkum materi yang telah dibahas, mahasiswa diminta untuk menuliskan pendapatnya tentang kesulitan, hal-hal yang disenangi dan tidak disenangi selama belajar.

Tahap observasi. Kegiatan pengamatan dimaksudkan untuk mengenali, merekam, mendokumentasikan semua perubahan yang terjadi baik akibat terencana maupun sebagai efek samping. Hal-hal yang diamati berkaitan dengan jalannya proses pembelajaran terutama yang menyangkut aktivitas

mahasiswa dan tanggung jawab mahasiswa dalam melaksanakan tugasnya dalam belajar.

Tahap refleksi. Kegiatan refleksi mencakup kegiatan mereduksi semua informasi yang diperoleh melalui observasi, yaitu melihat kelebihan dan kekurangan serta temuan-temuan bersifat insidental. Hasil observasi analisis dan dijadikan dasar untuk melakukan kegiatan tindakan siklus 2

Siklus 2, membahas tentang uji hipotesis dua rata-rata. Perencanaan: mempelajari hasil refleksi siklus 1 sebagai refleksi awal siklus 2, agar dapat melakukan tindakan yang lebih efektif, merancang tindakan baru berdasarkan refleksi siklus 1 dan mempersiapkan bahan ajar dilengkapi dengan tugas dan lembar kerja mahasiswa.

Tindakan. Pelaksanaan tindakan siklus 2 pada dasarnya merupakan penyempurnaan dari tindakan siklus 1. Langkah-langkah pembelajaran direncanakan sebagai berikut: refleksi hasil pembahasan siklus 1, melakukan bimbingan terhadap mahasiswa yang masih mengalami kesulitan belajar pada siklus 1, mahasiswa mengkaji bahan ajar sesuai dengan materi yang akan dibahas, dosen mengecek pemahaman mahasiswa dengan meminta menyelesaikan soal dengan menggunakan pendekatan *open-ended* dan Mahasiswa diminta untuk menuliskan pendapatnya tentang kesulitan, hal-hal yang disenangi dan tidak disenangi selama belajar.

Tahap Observasi. Pelaksanaan observasi sama dengan observasi pada siklus 1. Hal-hal yang diamati berkaitan dengan jalannya proses pembelajaran terutama yang menyangkut aktivitas mahasiswa dan tanggung jawab mahasiswa dalam tugas belajar. Penguasaan mahasiswa dalam membahas materi juga menjadi pusat pengamatan dan cara menjelaskan materi tersebut. Alat yang digunakan adalah

lembar observasi, catatan lapangan, alat perekam.

Tahap refleksi. Berdasarkan analisis hasil observasi siklus 2, ditunjang dengan hasil evaluasi terhadap pekerjaan mahasiswa (tugas, tes) kembali dilakukan refleksi yang berkaitan dengan kelebihan dan kekurangan yang terjadi pada siklus 2, guna merumuskan atau merencanakan tindakan yang lebih efektif pada siklus 3.

## HASIL

### Profil konsepsi awal mahasiswa

**Tabel 1. Miskonsepsi tentang pengujian hipotesis**

Materi	miskonsepsi (%)
Pengertian jenis-jenis hipotesis	25,0
membuat hipotesis	30,0
	40,0

**Tabel 2. Miskonsepsi tentang uji hipotesis dua rata-rata**

Materi	miskonsepsi (%)
pengertian	25,0
membuat hipotesis	35,0
uji t	17,5
tidak menjawab	27,5

**Tabel 3. Miskonsepsi tentang uji korelasi**

Materi	miskonsepsi (%)
pengertian	30,0
Menghitung koefisien korelasi	37,5
membuat uji korelasi	15,0
tidak menjawab	17,5

**Tabel 4. Miskonsepsi tentang uji korelasi rank**

Materi	miskonsepsi (%)
syarat uji korelasi rank	40,0
uji korelasi rank	35,0
tidak menjawab	25,0

**Tabel 5. Miskonsepsi tentang uji Chi kuadrat**

Materi	miskonsepsi (%)
syarat uji Chi kuadrat	40,0
uji Chi kuadrat	35,0
tidak menjawab	25,0

Dari uraian di atas ternyata pemahaman awal mahasiswa tentang konsep pengujian hipotesis, uji hipotesis dua rata-rata, uji hipotesis beberapa rata-rata, uji korelasi rank, dan uji chi kuadrat sangat rendah. Konsepsi mahasiswa tentang konsep-konsep tersebut masih bersifat miskonsepsi.

### Tingkat Penguasaan mahasiswa

Tingkat penguasaan mahasiswa terhadap konsep-konsep statistika didasarkan atas skor yang diperoleh mahasiswa pada tes awal dan tes akhir serta hasil tes setiap siklus yang dapat dilihat pada tabel 6.

### Pengujian Hipotesis

Hipotesis penelitian berbunyi "Pembelajaran akan lebih efektif apabila dilakukan melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended problem*" dianalisis dengan uji wilcoxon, karena data kemampuan awal (*pretest*) tidak tersebar secara normal.

Dari hasil analisis uji wilcoxon, diperoleh harga  $z$  hitung  $-3,833$ . Untuk tes satu sisi diperoleh nilai  $p = 0,0000$ . Berarti  $p < \alpha$ , untuk  $\alpha = 0,05$ . Karena  $p < \alpha$ , maka harga  $z$  berada dalam daerah penolakan  $H_0$  dan menerima  $H_a$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan *open-ended* efektif meningkatkan hasil belajar secara signifikan pada mata kuliah statistika.

### Aktivitas belajar mahasiswa

Dari Tabel 7. menunjukkan bahwa persentase aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran pada setiap indikator terletak pada rentang batas toleransi standar ideal waktu yang tergolong efektif.

### Hambatan yang dialami

Dalam pembelajaran statistika di kelas, hambatan-hambatan yang dihadapi mahasiswa adalah sebagai berikut: (1) Penguasaan konsep dasar matematika mahasiswa cukup rendah, karena penguasaan matematika merupakan bagian utama dalam mengerjakan soal; (2) Motivasi belajar mahasiswa bergantung pada motivasi mereka belajar matematika; dan (3) Penggunaan alat bantu hitung (kalkulator) yang belum optimal.

Dari informasi tersebut, menunjukkan bahwa hambatan siswa dalam belajar statistika terkait erat dengan kemampuan mereka dalam matematika.

### Respons mahasiswa

Hasil analisis angket diperoleh skor rata-rata aspek percaya diri untuk masing-masing item kategori baik. Rata-rata skor yang diperoleh 4,21 dengan skor maksimal 5. Demikian juga skor rata-rata aspek motivasi belajar untuk masing-masing item kategori baik, dengan skor rata-rata 4,01 dari skor maksimal 5.

Secara umum perkuliahan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended problem* memiliki tingkat percaya diri yang tinggi. Jumlah skor rata-rata bobot item angket adalah 24,6 (82,5%) termasuk kategori tinggi. Pada aspek motivasi belajar, secara umum mahasiswa memiliki motivasi yang tinggi belajar dengan menggunakan model yang diterapkan. Rata-rata jumlah skor setiap bobot item adalah 23,9 (81,3%) yang termasuk dalam rentang kategori tinggi.

**Tabel 6. Penguasaan Mahasiswa Terhadap Konsep-Konsep Statistika**

Pelaksanaan Tes	Rata-rata Tes	Kriteria	Standar Deviasi
Tes Awal	34,21	Sangat kurang	5,14
Tes Akhir	83,43	sangat memuaskan	3,98
Siklus 1	46,05	kurang	5,00
Siklus 2	63,55	sedang	5,00
Siklus 3	75,80	baik	5,33
Siklus 4	78,30	baik	6,22
Siklus 5	85,00	sangat memuaskan	4,91

**Tabel 7. Persentase Aktivitas Belajar Mahasiswa**

Indikator pengamatan	Persentase Aktivitas					Rata-rata	Batas toleransi aktivitas	Keterangan
	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5			
1. mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar.	10,20	12,17	13,09	12,17	13,09	12,14	9,28-19,28	Efektif
2. mengumpulkan informasi yang sesuai.	12,33	12,25	13,20	12,25	13,20	12,65	9,28-19,28	Efektif
3. melaksanakan eksperimen.	22,60	25,22	27,45	25,22	27,45	25,59	25,36-33,56	Efektif
4. merencanakan dan menyiapkan laporan yang sesuai.	13,02	13,24	12,23	13,24	12,23	12,79	9,28-19,28	Efektif
5. berbagi tugas dengan temannya.	11,10	12,31	12,70	12,31	12,70	12,22	9,28-19,28	Efektif
6. menindaklanjuti hasil penyelidikan	10,13	11,21	10,67	11,21	10,67	10,78	9,28-19,28	Efektif

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis konsepsi awal mahasiswa tentang konsep-konsep statistika dapat disimpulkan pengetahuan awal mahasiswa sangat bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa seseorang (mahasiswa) memasuki ruang kuliah tidak dengan kepala kosong. Mereka telah memiliki pengetahuan sesuai dengan struktur kognitif masing-masing walaupun pada umumnya konsepsi awal masih bersifat miskonsepsi.

Dari hasil pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa diketahui bahwa aktivitas mereka dalam belajar sangat tinggi, baik dalam kegiatan kelompok maupun aktivitas mereka secara individu. Hal ini diduga karena pengaruh sikap positif mahasiswa terhadap model belajar yang diterapkan. Dengan menggunakan pendekatan *open-ended* mahasiswa mendapat kesempatan membahas sendiri bahan perkuliahan, maka rasa percaya diri yang tumbuh mengakibatkan motivasi belajar mereka semakin tinggi. Dalam kegiatan diskusi mereka bebas mengemukakan pendapatnya dan masing-masing saling menghargai perbedaan pendapat tersebut.

Dengan tumbuhnya rasa percaya diri dan motivasi yang tinggi serta merasa saling menghargai maka penguasaan terhadap bahan ajar semakin meningkat dari setiap siklus. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended problem* efektif meningkatkan hasil belajar statistika secara signifikan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pemahaman awal mahasiswa tentang konsep-konsep statistika sangat kurang.

Konsepsi mahasiswa tentang konsep-konsep bersifat miskonsepsi.

Penguasaan mahasiswa terhadap materi statistika sebelum dilakukan pembelajaran tergolong sangat kurang. Rata-rata skor tes awal sangat kurang. Sedangkan rata-rata skor tes akhir sangat memuaskan. Dengan demikian penguasaan mahasiswa terhadap materi tersebut melalui model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended problem* tergolong sangat memuaskan. Persentase aktivitas mahasiswa setiap indikator menunjukkan kategori efektif. Penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *open-ended problem* efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa secara signifikan, dan dapat mempengaruhi sikap positif mahasiswa dalam belajar. Mereka lebih percaya diri dan lebih termotivasi belajar.

### Saran

Untuk menimbulkan rasa percaya diri dan membangkitkan motivasi mahasiswa perlu dikembangkan model pembelajaran yang dapat melibatkan mahasiswa secara aktif.

Sebelum memulai perkuliahan sebaiknya pengajar memperhatikan konsepsi awal mahasiswa sebagai dasar untuk mengembangkan bahan ajar perkuliahan.

Melalui setting diskusi memungkinkan munculnya gagasan-gagasan yang bervariasi. Oleh karena itu penerapan model ini memerlukan waktu yang relatif lama. Sehingga disarankan agar pengajar mengalokasikan waktu sebaik dan seefektif mungkin.

## DAFTAR PUSTAKA

Badger, E dan Brenda, T. (1992). "Open-Ended Question in Reading"

- Practical Assessment, Research & Evaluation*, 3(4).
- Fardah, Dini Kinati. Suyitno, Hardi. Rochmad. 2013. Analisis Proses Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Pembelajaran *Open-Ended*. Unnes Journal of Mathematics Education Research. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujrme> Vol. 2 No. 2. Tahun 2013. Hal. 83-88.
- Hancock, C.L. (1995). *Enhancing Mathematics Learning with Open-ended Question. Assesment Standards for School Mathematics*. 86(9).
- Ibrahim, M. dan Nur, M. 2000. Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Katsuro, T. (2000). *Open-Ended Approach and Improvement of Classroom Teaching. Mathematics Education in Japan*. Japan Society of Mathematics Education (JSME).
- Kemmis, Stephen and Robin McTaggart (eds.), 1988. *The action research planner*. Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Nohda, N. 2000. Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom. In: Proceedings of the PME-24 Conference (eds. T. Nakahara & M. Koyama), Vol.1, 39–53. Hiroshima University (Japan).
- Purnomo, E., Suhito, dan B. Surarso. 2012. Model Pembelajaran Matematika Dengan Metode *Open Approach* Menggunakan Powerpoint Untuk Mencapai Tuntas Belajar Siswa SMP. Unnes Journal of Research Mathematics Education. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujrme> Vol. 1 No. 2. Tahun 2012. Hal. 36-42.
- Setiawan, T., Sugianto, dan I. Junaedi. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan *Higher Order Thinking*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujrme> Vol. 1 No. 1. Tahun 2012. Hal. 72-80.
- Shimada, S. dan Becker, J.P. (1997). *The Open-ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sofa. Pakde. 2013. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem based learning*). <http://massofa.wordpress.com/2013/05/27/model-pembelajaran-berbasis-masalah-problem-based-learning/> 27 Mei 2013.
- Sudibyo, Elok. 2002. Beberapa Model Pengajaran dan Strategi Belajar dalam Pembelajaran Fisika. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudrajat, Akhmad. 2011. Pembelajaran Berdasarkan Masalah – *Problem Based Learning*. <http://akhmad-sudrajat.wordpress.com/2011/09/28/pembelajaran-berdasarkan-masalah/>. Diakses 1 Mei 2013.
- Wakefield, J. dan Velardi, L. (1995). “*Up-front Assesment: Using Open-ended Questions*”. *Celebrating Mathematics Learning*. Australia: The Mathematical Association of Victoria.