

DESAIN LEMBAR KERJA MAHASISWA DENGAN METODE PENEMUAN TERBIMBING UNTUK PEMBELAJARAN SISTEM PEMBUKTIAN

Novalin C Huwaa¹, Christy Matitaputty²

^{1, 2}Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka, Ambon, Indonesia

e-mail: ¹huwaanova@gmail.com; ²chmatitaputty@gmail.com;

Abstrak

Pembuktian teorema atau lemma dalam mata kuliah Analisis Real masih sulit dipahami oleh mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Unpatti dikarenakan masih banyak mahasiswa yang belum mengerti materi dasar pendukungnya yaitu metode-metode dalam pembuktian matematika dengan baik. Padahal materi tersebut sudah pernah dipelajari pada mata kuliah-mata kuliah dasar. Dengan demikian dalam penulisan ini dibahas tentang desain lembar kerja mahasiswa (LKM) dengan menggunakan metode penemuan terbimbing yang dapat digunakan untuk membantu mahasiswa program studi pendidikan matematika FKIP Unpatti untuk mempelajari materi sistem pembuktian

Kata Kunci: metode penemuan terbimbing, lembar kerja mahasiswa, sistem pembuktian

1. Pendahuluan

Belajar matematika di Perguruan Tinggi tidak terlepas dari pernyataan-pernyataan berupa teorema atau lemma yang harus dibuktikan kebenarannya. Agar mampu membuktikan teorema maupun lemma, mahasiswa harus memahami tentang metode pembuktian. Pembuktian merupakan serangkaian argumen logis yang menjelaskan kebenaran suatu pernyataan (Syafri, 217:53). Argumen-argumen tersebut dapat berasal dari teorema-teorema lain, definisi atau aksioma yang sudah ada. Dengan demikian setiap mahasiswa Matematika atau Pendidikan Matematika wajib untuk memahami metode pembuktian.

Kenyataan yang terjadi pada mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Unpatti adalah masih banyak mahasiswa yang sulit membuktikan suatu teorema atau lemma dalam matematika. Baik dalam menggunakan metode apa yang akan dipakai, maupun untuk memulai pembuktiannya. Padahal itu sangat penting untuk seorang mahasiswa pendidikan matematika. Akibatnya, mahasiswa menjadi pasif dalam pembelajaran dan tidak mampu mengikuti perkuliahan matakuliah-matakuliah yang di dalamnya memuat pembuktian seperti Analisis Real. Hal ini berpengaruh pada rendahnya hasil belajar berupa nilai akhir yang diperoleh.

Pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti, metode-metode pembuktian sudah

pernah dibahas dalam beberapa mata kuliah dasar seperti Pengantar Dasar Matematika, maupun Teori Bilangan. Namun tidak dibahas secara detail tentang pengertian, struktur, prosedur dan contoh penerapannya. Oleh karena itu dalam perkuliahan Analisis Real, sistem pembuktian perlu dibahas pada satu atau dua pertemuan awal.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pembelajaran suatu materi adalah bagaimana informasi dari materi tersebut tersampaikan dan diterima baik oleh mahasiswa. Metode pembelajaran adalah cara menyampaikan suatu informasi kepada mahasiswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode yang tepat untuk menyampaikan informasi tentang sistem pembuktian dan menantang mahasiswa untuk aktif dalam belajar.

Salah satu metode yang dianggap tepat untuk menyampaikan informasi yang menantang mahasiswa untuk aktif dalam pembelajaran adalah Metode Penemuan Terbimbing. Penemuan yang dimaksud yaitu mahasiswa menemukan konsep melalui bimbingan dan arahan dari dosen. Bimbingan dan arahan dari dosen dapat bersifat lisan maupun secara tertulis, namun secara tertulis dalam bentuk lembar kerja mahasiswa dinilai lebih baik karena dapat dibaca berulang-ulang oleh mahasiswa untuk dimengerti.

Berdasarkan uraian diatas, maka akan dibahas adalah bagaimana mendesain lembar kerja mahasiswa menggunakan metode penemuan

terbimbing agar bisa membantu mahasiswa untuk mempelajari materi sistem pembuktian.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1. Metode Penemuan Terbimbing

Metode pembelajaran menurut Mukhtar dan Yamin (Aryani & Hiltrimartin, 2011) adalah cara melakukan, menyajikan, menguraikan, member contoh, dan memberi latihan isi pelajaran kepada mahasiswa untuk mencapai tujuan tertentu. Salah satu metode pembelajaran yang berpusat pada siswa adalah metode penemuan. Menurut Bruner (Efendi 2012:4), belajar dengan metode penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna bagi mahasiswa. Borthick dan Jones (Efendi 2012:4) juga mengatakan bahwa metode penemuan menjelaskan tentang siswa (mahasiswa) belajar untuk mengenal suatu masalah, karakteristik dari solusi, mencari informasi yang relevan, membangun strategi untuk mencari solusi, dan melaksanakan strategi yang dipilih. Penemuan yang dimaksud yaitu siswa (mahasiswa) menemukan konsep melalui bimbingan dan arahan dari guru (dosen) karena pada umumnya sebagian besar siswa (mahasiswa) masih membutuhkan konsep dasar untuk dapat menemukan sesuatu. Dalam metode penemuan terbimbing, guru(dosen) berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa(mahasiswa) melalui pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menghubungkan pengetahuan yang lalu dengan pengetahuan yang sedang ia peroleh. Siswa(mahasiswa) didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri, sehingga dapat menemukan konsep, prinsip, ataupun prosedur berdasarkan bahan ajar yang telah disediakan guru(dosen)

2.2. Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Menurut Suyitno (Aryani & Hiltrimartin 2011:131), Lembar Kerja Siswa (mahasiswa) merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi peserta didik karena dapat membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis. Selain itu, Apriyani & Suminar (2016:437) mengatakan bahwa lembar kerja mahasiswa merupakan salah satu alternatif sumber belajar yang dapat membantu mahasiswa maupun dosen dalam proses perkuliahan. Lembar Kerja adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa. Lembar kegiatan (lembar kerja) biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Lembar kerja tidak hanya berisikan soal-soal yang menuntut mahasiswa untuk menjawabnya tetapi juga berisi konsep-konsep yang membantu mahasiswa dalam mempelajari materi perkuliahan. Menurut Prastowo (2011:207), dilihat dari strukturnya bahan ajar LKS lebih sederhana dari pada modul, namun lebih kompleks dari pada buku. Bahan ajar LKS terdiri atas enam komponen utama yang meliputi, Judul, Petunjuk belajar, Kompetensi dasar atau materi pokok, Informasi pendukung, Tugas atau langkah kerja dan Penilaian

2.3. Desain Lembar Kerja Mahasiswa Dengan Metode Penemuan Dalam Membelajarkan Materi Sistem Pembuktian

Untuk dapat menguasai konsep sistem pembuktian, mahasiswa harus mampu membedakan masing-masing metode pembuktian dalam matematika, dan menggunakannya dalam setiap masalah pembuktian matematika. Metode-metode dalam pembuktian matematika meliputi: a) pembuktian langsung, b) pembuktian tidak langsung, c) Bukti kosong, d) Bukti trivial, e) Bukti dua arah f) Bukti dengan Contoh penyangkal g) Induksi Matematika. Berikut ini didesain satuan acara perkuliahan untuk satu pertemuan.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Mata Kuliah	: Analisis Real
Program Studi/Semester	: Pendidikan Matematika
Pertemuan Ke-	: 1
Alokasi Waktu	: 3 x 50 menit

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)

Pada akhir kuliah, Mahasiswa diharapkan mampu menguasai konsep teoritis tentang bilangan real dan barisan bilangan real serta menggunakan penalaran logis dalam penerapannya untuk pembuktian masalah- masalah yang berkaitan dengan analisis real secara mandiri maupun kerja sama dalam kelompok .

B. KEMAMPUAN AKHIR (Sub CPMK)

Mahasiswa mampu menguasai konsep sistem Pembuktian

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan konsep sistem pembuktian
2. Menggunakan metode pembuktian langsung dalam pembuktian suatu pernyataan
3. Menggunakan metode pembuktian tidak langsung dalam pembuktian suatu pernyataan
4. Menggunakan bukti kosong dalam pembuktian suatu pernyataan
5. Menggunakan bukti trivial dalam pembuktian suatu pernyataan
6. Menggunakan contoh penyangkal dalam pembuktian suatu pernyataan
7. Menggunakan induksi matematika dalam pembuktian suatu pernyataan

D. BAHAN KAJIAN

Sistem Pembuktian

1. Pembuktian Langsung
2. Pembuktian Tidak Langsung
3. Pembuktian dengan Bukti Kosong
4. Pembuktian dengan Bukti Trivial
5. Pembuktian dengan Contoh Penyangkal (*counter example*)
6. Pembuktian dengan Induksi matematika

E. MODEL/METODE PEMBELAJARAN

Model : Model Pembelajaran Koooperatif

Metode : Penemuan Terbimbing, Tanya jawab , diskusi

F. KEGIATAN MENGAJAR BELAJAR

Tahap	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa	Waktu
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dan capaian pembelajaran yang akan dicapai pada akhir perkuliahan	Memperhatikan	5 menit
	2. Menjelaskan kegunaan belajar Analisis Real dan hubungan dengan mata kuliah lain	Memperhatikan	5 menit
	3. Menjelaskan kontrak perkuliahan dan meminta persetujuan mahasiswa	Memperhatikan	10 menit
	4. Menjelaskan kemampuan akhir yang akan dicapai pada akhir pertemuan pertama	Memperhatikan	5 menit
	5. Dengan tanya jawab, mengingatkan mahasiswa tentang materi prasyarat yang telah diperoleh dalam perkuliahan Pengantar dasar matematika dan Teori bilangan	Memperhatikan dan menjawab pertanyaan	10 menit
	6. Menjelaskan secara singkat tentang cakupan konsep sistem pembuktian		
	7. Membagi mahasiswa dalam kelompok heterogen yang beranggotakan 3-4 orang	Memperhatikan dan mengajukan pertanyaan jika diperlukan	5 menit
Penyajian	8. Mengarahkan mahasiswa untuk mengkaji masalah- masalah yang berkaitan dengan sistem pembuktian sesuai LKM dalam diskusi kelompok kecil	Membentuk kelompok diskusi	5 menit
	9. Menugaskan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil-hasil diskusi sesuai dengan masalah yang dibahas.	Berdiskusi dalam kelompok	30 menit
	10. Menuntun mahasiswa membuat rangkuman		
	11. Memberikan tugas akhir kepada mahasiswa untuk dikerjakan di rumah	Presentasi hasil diskusi di depan kelas	45 menit

Tahap	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa	Waktu
Penutup	12. Memberi gambaran tentang materi yang dibahas pada pertemuan berikut dan meminta mahasiswa mempersiapkan diri/mempelajari.	Sumbang saran untuk membuat rangkuman	10 menit
		Mencatat soal-soal di untuk pekerjaan rumah	5 menit
		Memperhatikan dan mengajukan pertanyaan jika diperlukan	5 menit

G. MEDIA PEMBELAJARAN/BAHAN/ALAT

Media : LKM, Papan tulis

H. EVALUASI

Instrumen yang digunakan:

- Penskoran untuk menilai hasil kelompok

I. REFERENSI

Bartle, R.G and Sherbert, D.R, 2000, Introduction to Real Analysis, Third Edition, John Wiley and Sons, Inc, USA.

Laurens, Th, 2010, Bahan Ajar Analisis Real, Unpatti, Ambon, tidak dipublikasikan

Selanjutnya, didesain Lembar kerja mahasiswa dengan metode penemuan untuk satu kelompok dalam membahas materi metode pembuktian langsung saja, sebagai berikut.



Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Program Studi : Pendidikan Matematika
 Mata Kuliah : Analisis Real
 Semester : Genap
 Materi : Sistem Pembuktian
 Waktu : 20 menit

Nama Kelompok:

-
-
-
-

Kemampuan Akhir (Sub CPMK)

Mahasiswa mampu Memahami metode-metode Pembuktian dalam matematika

Indikator

1. Membuktikan suatu pernyataan dengan metode pembuktian langsung

Petunjuk

- Kerjakanlah dengan teman sekelompokmu
- Ikutilah langkah-langkah yang dianjurkan dengan benar
- Jika ada yang tidak jelas, boleh ditanyakan

- Setelah mengerjakan, masing-masing kelompok mempresentasikan hasil temuan kepada kelompok lainnya

Sistem Pembuktian

Pembuktian Langsung

Untuk pembuktian secara langsung, yang harus diperhatikan adalah bentuk pernyataan tersebut apakah berbentuk suatu implikasi ($p \rightarrow q$) ataukah bukan. Jika berbentuk implikasi, maka dengan menggunakan informasi-informasi yang ada pada p , kita membuktikan q . Jika bukan, maka langsung dibuktikan dengan menggunakan informasi yang diketahui.

- a. Buktikanlah bahwa untuk setiap a, b dan c bilangan bulat, Jika a membagi b dan b membagi c , maka a membagi c

Pernyataan tersebut berbentuk

Identifikasi manakah p dan manakah q

.....

Diketahui a membagi b dan b membagi c

Apa arti dari a membagi b ?

..... (i)

Apa arti dari b membagi c ?

..... (ii)

Dari (i) dan (ii) apa yang diperoleh?

.....

Apa artinya?

.....

Tuliskan kembali pembuktian beserta dasar tiap langkah dengan kalimat kalian sendiri

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Buktikanlah bahwa $n^3 - n$ habis dibagi oleh 3 untuk setiap n bilangan asli

Pernyataan tersebut berbentuk

Diketahui $n^3 - n$, dengan n bilangan asli

Jabarkan $n^3 - n$

.....

Apa yang ditemukan dari hasil penjabaran tersebut?

.....

Masukkan nilai n sebarang

.....

Urutkan dari yang paling kecil

.....

Apa kesimpulannya?

.....

Apabila kesimpulannya sudah diperoleh, tuliskan kembali urutan pembuktian beserta dasar tiap langkah dengan kalimat kalian sendiri

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Soal Latihan

Buktikan bahwa

- Hasil kali dua bilangan ganjil adalah bilangan ganjil
- $AB + AC > MB + MC$, jika diketahui M adalah suatu titik di dalam segitiga ABC

Selamat Bekerja

3. Kesimpulan

Desain lembar kerja mahasiswa dengan metode penemuan terbimbing dalam pembelajaran materi sistem pembuktian terlihat dari pertanyaan-pertanyaan kepada mahasiswa sebagai bahan untuk menyelesaikan masalah pembuktian suatu pernyataan yang terdapat pada lembar kerja mahasiswa dan berpedoman pada satuan acara perkuliahan pertemuan pertama.

Daftar Pustaka

- Apriyani,D.C.N & Suminar,E.P.W .2016. Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa pada Mata Kuliah Struktur Aljabar Untuk Mahasiswa Stkip PGRI Pacitan. Jurnal Humaniora Vol.4 No.1. [Online] tersedia di <http://ejournal.stkippacitan.ac.id/index.php/jh/article/view/24>
- Aryani,A & Hiltrimatin,C. 2011. Pengembangan LKS untuk Metode Penemuan Terbimbing Pada Pembelajaran Matematika Kelas VIII Di SMP Negeri 18 Palembang. Jurnal Pendidikan Matematika Vol.5 No.2. [Online] tersedia di <http://ejournal2.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/578>
- 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. [Online] Tersedia di http://jurnal.upi.edu/file/Leo_Adhar.pdf
- Prastowo, A. 2011. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press
- Syafri,F.S. 2017. Kemampuan Representasi Matematis dan Kemampuan Pembuktian Matematika. Jurnal Edumath. Vol3 No.1. [online] Tersedia di <http://ejournal.stkippringsewulpg.ac.id/index.php/edumath/article/view/283/173>