

KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN PENALARAN MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA DALAM MATA KULIAH KALKULUS DENGAN PENERAPAN CTL BERBASIS PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Nurdin A. Rahman dan Ikram Hamid

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Khairun

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Khairun

udinarahman64@gmail.com

ikram.hmd@unkhair.ac.id

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan menerapkan pembelajaran CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah; (2) meningkatkan kemampuan penalaran mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan menerapkan strategi pembelajaran CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan teknik yang digunakan dalam memperoleh data yaitu dengan observasi, tes uraian, dan dokumentasi. Selanjutnya, pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji inferensial dengan bantuan program SPSS 24. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan menerapkan strategi pembelajaran kontekstual berbasis pendekatan pemecahan masalah; (2) terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan menerapkan strategi pembelajaran kontekstual berbasis pendekatan pemecahan masalah.

Kata Kunci: CTL; Pendekatan Pemecahan Masalah; Pemahaman Konsep; penalaran; Kalkulus

ABSTRACT. *This research aims to: (1) improve the students' understanding of the concept of Physics Education Study Program in calculus course by applying CTL learning based on problem solving approach; (2) to improve the students' reasoning ability in the study program of physics in calculus course by applying CTL learning strategy based on problem solving approach. This research is an experimental research with techniques used in obtaining data that is by observation, description test, and documentation. Furthermore, hypothesis testing in this study using inferential test with the help of SPSS 24 program. The result of the research shows that: (1) there is an increase of understanding ability of mathematical concept of Physics Education Study Program in calculus course by applying contextual learning strategy based on problem solving approach; (2) there is improvement of mathematical reasoning ability of student of Physics Education Study Program in calculus course by applying contextual learning strategy based on problem solving approach.*

Keywords: CTL; Problem Solving Approach; Understanding Concepts; reasoning; Calculus

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pendidikan di Indonesia merupakan suatu sistem pendidikan nasional yang diatur dalam Undang-Undang RI No 20 tahun 2003 pasal 3 tentang tujuan pendidikan nasional. Undang-undang tersebut menyatakan bahwa pen-

didikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan, dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa dan bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepa-

da tuhan yang maha esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Penyelenggara-penyelenggara pendidikan mulai dari jenjang pendidikan dasar, menengah, hingga ke perguruan tinggi memiliki rumusan kurikulum yang dapat mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut.

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA) Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Khairun membawahi beberapa program Studi, memiliki kurikulum yang memuat beberapa matakuliah program bersama yang wajib diambil oleh semua mahasiswa dari semua program studi. Program ini merupakan pengetahuan dasar yang membentuk kesatuan dalam keempat bidang studi MIPA. Program bersama ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan menanamkan kemampuan dasar tentang matematika dan sains (IPA) yang memadai. Selain itu, program tersebut bertujuan membekali mahasiswa sebagai calon guru dalam menghadapi tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), khususnya teknologi informasi sekarang ini, dibutuhkan sumberdaya yang handal dan mampu berkompetisi secara global sehingga diperlukan kompetensi yang unggul dengan melibat-

kan pemikiran yang logis, sistematis, kritis dan kreatif.

Salah satu matakuliah program bersama dalam bidang matematika yang wajib diikuti oleh semua mahasiswa S1 dari semua jurusan pendidikan MIPA adalah kalkulus, termasuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika. Dalam bidang fisika terdapat banyak konsep-konsep fisika yang dapat dijelaskan setelah menggunakan konsep-konsep matematika. Misalkan persamaan posisi kecepatan dan percepatan yang dapat diperoleh dengan menggunakan konsep kalkulus diferensial dan integral, rangkain listrik dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep logika, besar kemiringan sudut pada sebuah gerak dapat dihitung dengan menggunakan konsep trigonometri. Selain itu, masih banyak lagi peran matematika sebagai alat bantu dalam Perkembangan bidang ilmu fisika.

Perkembangan iptek yang pesat adalah berkat dukungan matematika. Landasan dukungan disebabkan kekuatan matematika pada struktur dan penalarannya. Perkembangan matematika sering merintis kemungkinan penerapannya yang baru pada berbagai bidang ilmu lain. Sebaliknya, tuntutan pemecahan masalah berbagai bidang iptek turut mendorong perkembangan matematika. Dari segi kemampuan analisis

kuantitatif terhadap masalah yang berkaitan dengan pengajaran IPA, permodelan matematis dalam taraf sederhana dengan menerapkan pemahaman atas berbagai konsep dan prinsip dalam IPA merupakan hal yang mutlak perlu dikuasai karena tanpa matematika pengetahuan akan berhenti pada tahap kualitatif.

Kenyataan menunjukkan bahwa matakuliah kalkulus pada umumnya menjadi momok bagi mahasiswa termasuk mahasiswa Program Studi Pendidikan fisika. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan terutama mengalami kesulitan dalam menganalisis dengan menggunakan sifat-sifat (teorema-teorema) yang banyak sekali terdapat dalam kalkulus. Sehingga berasumsi bahwa dengan mengontrak mata kuliah kalkulus dapat menghambat waktu studi karena dapat memperkecil IPK. Hal ini dilihat dari hasil belajar matakuliah kalkulus yang kurang memuaskan mencapai 69,24% mahasiswa pada tahun akadedik 2015/2016 dan 61,53% mahasiswa pada tahun akademik 2010/2017.

Hasil wawancara dengan beberapa dosen dan penyebaran mahasiswa yang telah menempuh matakuliah kalkulus mengidentifikasi beberapa sebab kurangnya hasil belajar kalkulus sebagai berikut. (1) Mahasiswa kurang memahami

pentingnya belajar matakuliah kalkulus yang memberikan manfaat untuk memahami konsep-konsep fisika. (2) Cara dan pola belajar mahasiswa masih seperti belajar di Sekolah Menengah, yaitu mengacu pada keterampilan menyelesaikan soal-soal tanpa didukung oleh pemahaman konsep yang kuat. (3) Strategi pembelajaran cenderung bersifat konvensional yakni menggunakan ceramah, diskusi biasa, memberikan contoh-contoh soal-latihan soal, dan pekerjaan rumah. (4) pembahsan Soal-soal lebih banyak menyentuh aspek pemahaman dan minim pemecahan masalah yang berkaitan dengan bidang studi atau kehidupan sehari-hari. (5) Mahasiswa kurang memiliki kemauan yang kuat untuk belajar mandiri. (6) Mahasiswa kurang menguasai dasar-dasar aljabar dan geometri (geometri analitik) sebagai materi prasyarat kalkulus, dan (7) mahasiswa kurang memiliki kemampuan penalaran yang mumpuni untuk membangun dan menerapkan suatu prinsip dalam matematika.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, ternyata pembelajaran Kalkulus pada mahasiswa program Studi Pendidikan Fisika belum memberikan hasil yang memuaskan sehingga perlu diupayakan suatu alternatif solusi berupa strategi pembelajaran yang lebih memanfaatkan potensi yang dimiliki

mahasiswa, sehingga mahasiswa tidak belajar berdasarkan menghafal konsep-konsep (definisi) dan prinsip-prinsip (rumus, teorema), tetapi lebih mendorong mahasiswa belajar melalui pengalaman (mengalami sendiri). Untuk itu dalam penelitian ini dianalisis dan dibahas penerapan strategi pembelajaran kontekstual Contextual Teaching and Learning (CTL) dengan pendekatan pemecahan masalah pada pembelajaran Kalkulus dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. untuk menulis naskah secara langsung.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. MATERI

Sebagai sistem dalam proses pendidikan, CTL dapat membantu mahasiswa melihat manfaat akademis materi yang dipelajari dalam konteks kehidupan sehari-hari, baik kehidupan pribadi, kehidupan sosial maupun lingkungan budaya. Dengan cara membuat makna keterkaitan, melakukan kegiatan bermakna, belajar teratur, kolaborasi, berpikir kritis dan kreatif, nurturing individu, mencapai standar tinggi dan menggunakan tugas-tugas yang otentik (Johnson, 2002).

Pemecahan masalah model Polya (dalam Jonassen, 1996), misalnya, selalu menganjurkan empat langkah pemecahan

masalah, yaitu: (1) memahami masalah, (2) merencanakan pemecahannya, (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana langkah kedua, dan (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Keempat langkah tersebut dapat melatih penemuan pola, perumusan model matematika, pembuktian kebenaran dan komunikasi matematika.

Rumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan penerapan strategi pembelajaran kontekstual berbasis pendekatan pemecahan masalah.
2. Terdapat peningkatan kemampuan penalaran mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan penerapan strategi pembelajaran kontekstual berbasis pendekatan pemecahan masalah.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Desain penelitian eksperimen ini menggunakan bentuk Pre Experimental tipe One Group Pretest-Posttest Design. Hal ini dilakukan karena pada penelitian ini sebelum diberikan perlakuan dilakukan Pretest terlebih dahulu. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih aku-

rat, karena dapat membandingkan dengan sebelum diberikan perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini yakni semua mahasiswa semester satu Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNKHAIR tahun Akademik 2017/2018 yang berjumlah 66 orang yang tersebar di 2 kelas. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Simple Random Sampling. Teknik yang digunakan untuk memperoleh data yaitu dengan observasi, tes uraian, dan dokumentasi. Selanjutnya, pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji inferensial dengan bantuan program SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Data hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis terdiri dari dua data yaitu data hasil Pretest dan data Posttest. Data Pretest merupakan hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan dan penalaran matematis sebelum diberikan perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi sistem bilangan real dalam mata kuliah kalkulus 1 (satu). Data Posttest merupakan hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis mahasiswa setelah diberikan perlakuan yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman kon-

sep matematis setelah diberikan perlakuan. Data hasil tes kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis mahasiswa semester 1 Program Studi Pendidikan Fisika Tahun Akademik 2017/2018 disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1
Deskripsi Data Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis

Deskripsi	Pemahaman Konsep		Penalaran	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Nilai Minimum	8	50	8	42
Nilai Maksimum	46	90	42	86
Rata-rata	22,64	70,90	23,54	66,80
Simpangan Baku	7,46	10,16	8,66	11,68

Berdasarkan Tabel 1, nilai Pretest tertinggi pada kemampuan pemahaman matematis dengan nilai 46 dan nilai Pretest tertinggi pada kemampuan penalaran matematis dengan 42. Sedangkan, nilai Posttest tertinggi pada kemampuan pemahaman matematis dengan 90 dan nilai Posttest tertinggi pada kemampuan penalaran matematis dengan nilai 86.

Data yang digunakan pada analisis inferensial ini adalah data yang diperoleh setelah perlakuan. Data setelah perlakuan digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis, yaitu mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Team Assisted Individualization dan Problem

Based Learning serta untuk mengetahui ada dan tidaknya peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis mahasiswa setelah diterapkannya strategi Pembelajaran CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah. Pengujian prasyarat analisis data yakni uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 24 dan Uji Chi-Kuadrat. Hasil uji normalitas data setelah perlakuan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2
Hasil Uji Normalitas Setelah Perlakuan Kemampuan Signifikansi Kesimpulan

Kemampuan	Signifikansi	Kesimpulan
Pemahaman Konsep	0,137	Normal
Penalaran	0,938	Normal

Berdasarkan Tabel 2, nilai signifikansi setiap kelas lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima. Oleh karena dapat disimpulkan kedua data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji hipotesis peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa dilakukan dengan One Sample t-test. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak adanya peningkatan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa setelah diterapkannya strategi pembelajaran CTL

berbasis pendekatan pemecahan masalah. Hasil uji One Sample t-test disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3
Hasil Uji Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

t	Df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
26,423	30	0.000	48,263	44,533	51,993

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikan pada kemampuan pemahaman konsep matematis memiliki nilai yang kurang dari α dimana hal ini menunjukkan tolak H_0 . Dengan demikian terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa setelah diterapkan strategi pembelajaran CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah.

Uji hipotesis peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dilakukan dengan *One Sample t-test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa setelah diterapkannya strategi pembelajaran CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah. Hasil uji *One Sample t-test* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4
Hasil Uji Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa

t	Df	Sig (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
23,483	30	0.000	42,266	38,691	45,942

Berdasarkan Tabel 4, nilai signifikan pada kemampuan penalaran matematis memiliki nilai yang kurang dari α dimana hal ini menunjukkan tolak H_0 . Dengan demikian terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa setelah strategi pembelajaran CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah.

B. PEMBAHASAN

Keberhasil penelitian yang nampak pada hasil penelitian di atas karena Strategi CTL berbasis pendekatan pemecahan masalah dapat berperan penting dalam mengatasi kesulitan-kesulitan belajar dalam pembelajaran. Secara filosofis, peranan pendidik membantu mahasiswa menemukan makna dalam pendidikan dengan cara membuat hubungan antara apa yang mereka pelajari di Kampus dan cara mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kehidupan nyata. Ini berarti membantu mahasiswa untuk memahami bahwa apa yang mereka pelajari adalah memberikan manfaat yang sangat positif. Selain itu, CTL memadukan teknik-teknik yang membantu mahasiswa berpartisipasi aktif sebagai pembelajar dan reflektif terhadap pengalamannya.

Pembelajaran kontekstual juga memberi peluang kepada mahasiswa untuk meningkatkan, memperluas, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan

yang dimiliki dalam berbagai kegiatan di kampus maupun di luar kampus, dalam upaya memecahkan permasalahan simulasi atau permasalahan riil. Pembelajaran kontekstual menekankan pada berpikir tingkat tinggi dan transfer pengetahuan dengan mengumpulkan informasi, menganalisis informasi dan mensitesiskan informasi dari berbagai sudut pandang. Jadi, CTL menuntut mahasiswa belajar dengan mengalami bukan menghafal, sehingga mampu mengkonstruksikan pengetahuan di benaknya.

Selain hasil positif di atas, hasil observasi dan catatan harian menunjukkan bahwa masih ada mahasiswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep-konsep kalkulus dan terutama mengalami kesulitan dalam hal penalaran. Hal ini karena kemampuan dasarnya (prasyarat kalkulus) kurang. Selain itu, dosen pengajar juga kesulitan membimbing secara intensif karena kalkulus karena keterbatasan waktu dalam melaksanakan penelitian padahal materi cukup banyak. Meskipun mahasiswa di kelompok tertentu sudah mempunyai minat yang positif dalam mempelajari kalkulus, mereka tetap kurang berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok. Hal ini karena kurang mampu menghubungkan konsep-konsep yang sudah dipelajari dengan yang sedang

dipelajari, sehingga lambat dalam menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan dosen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan menerapkan strategi pembelajaran kontekstual berbasis pendekatan pemecahan masalah.
2. Terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika dalam mata kuliah kalkulus dengan menerapkan strategi pembelajaran kontekstual berbasis pendekatan pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- AG, Burhanuddin. 2012. *Penguasaan Konsep dan Hasil Belajar Kalkulus Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika dengan Pembelajaran Kontekstual melalui Pemecahan Masalah*. Jurnal Peluang, Volume 1. No.1, Oktober 2012
- Akbar Sutawidjaja, 1998. *Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Matematika*. Malang: Prog. Pasca Sarjana IKIP Malang.
- Capper, J. 1984. *Mathematical Problem Solving*. Research Review and

Instructional Implication. Research Into Practice Digest, I & II.

Depdiknas, 2002, *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching Learning)*, Jakarta, 2002

Johnson Elaine B., *Contextual Teaching and Learning*, Corwin Press, Inc., 202

Jonassen, David H., *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, New York: Simon & Schuster Macmillan, 1996

Nurhadi. 2002. *Pembelajaran Berbasis CTL (Contextual Teaching and Learning)*. makalah. disampaikan pada kegiatan sosialisasi CTL untuk dosen-dosen UM malang, 12 pebruari 2002.

Ratumanan, T.G., 2003. *Pembelajaran Menurut Kurikulum Berbasis Kompetensi*. makalah disampaikan pada workshop KBK di jurusan P. Matematika IKIP Negeri singaraja. singaraja:IKIP Negeri Singaraja

Sri Mertasari, Ni Made, 2005. *Peningkatan Penguasaan Konsep Dan Hasil Belajar Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Dalam Mata Kuliah Kalkulus I Dengan Penerapan Strategi Pembelajaran Kon-tekstual Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah*. Jurnal Pendidikan dan Peng-ajaran IKIP Negeri Singaraja, No. 2 TH.XXXVIII April 2005.