

**MEMBENTUK KEMANDIRIAN BELAJAR MAHASISWA  
MELALUI METODE RECIPROCAL TEACHING PLUS  
(GENERATIVE LEARNING) PADA PEMBELAJARAN  
KALKULUS DIFERENSIAL DENGAN  
MENGEMBANGKAN MATERI ON-LINE**

Edi Prajitno, Atmini Dhoruri, Heri Retnawati  
FMIPA MATEMATIKA UNY

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (a) pembentukan kemandirian belajar mahasiswa dalam Pembelajaran Kalkulus diferensial dengan Metode *Reciprocal Teaching Plus (Generative Learning)* mengembangkan materi *on-line* di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, dan keuntungan-keuntungan yang diperoleh dan kendala-kendala yang dihadapi dalam membentuk kemandirian belajar mahasiswa dalam Pembelajaran Kalkulus diferensial dengan Metode *Reciprocal Teaching Plus (Generative Learning)* mengembangkan materi *on-line* di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Langkah-langkah penelitian yang akan dilaksanakan mengacu pada model Kemmis dan McTaggart. Setiap putaran/siklus tindakan meliputi perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Kegiatan ini berulang dalam 2 siklus. Instrumen yang digunakan adalah angket tentang minat mahasiswa terhadap pembelajaran, lembar observasi kegiatan pembelajaran dan tes prestasi belajar. Adapun data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pembelajaran Kalkulus diferensial dengan metode *reciprocal teaching plus (generative learning)* dengan mengembangkan materi *on-line* dapat dilakukan dengan menugaskan mahasiswa membuat makalah (sebagai upaya menciptakan pengetahuan dalam diri mahasiswa) kemudian mempresentasikannya (*reciprocal teaching*) dan pembelajaran ini meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa, dan (2) Keuntungan pembelajaran ini adalah diminati mahasiswa, dapat mengaktifkan mahasiswa dan kelas mencapai pembelajaran tuntas, sedangkan kendalanya adalah perlu waktu lama dalam pelaksanaan pembelajarannya.

Kata Kunci : *reciprocal teaching, generative learning, materi on-line*

**PENDAHULUAN**

Mata kuliah Kalkulus diferensial merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa jurusan pendidikan matematika, pendidikan fisika dan pendidikan kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Meskipun mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib yang dasar-dasarnya telah dipelajari mahasiswa selama di SMU, namun

pada kenyataannya masih banyak mahasiswa yang kesulitan mempelajari Kalkulus diferensial. Hal ini sering terlihat pada awal pembelajaran, dimana mahasiswa tampak kurang berminat pada pembelajaran Kalkulus diferensial, kurang aktif selama mengikuti perkuliahan dan tampak tidak mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran di kelas. Selain itu mahasiswa hanya menunggu materi apa yang akan dijelaskan oleh dosen di dalam kelas. Hasil akhir pembelajaran yang dicapai mahasiswa dengan indikator pencapaian nilai akhirnya pun belum seperti yang diharapkan.

Perkuliahan Kalkulus diferensial di Universitas Negeri Yogyakarta biasanya dilaksanakan dengan cara konvensional, menggabungkan metode ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas (yang dikerjakan mandiri) dengan sistem evaluasi biasa, dua kali ujian sisipan dan diakhiri dengan ujian utama di akhir semester. Ternyata perkuliahan dengan model dan sistem evaluasi ini belum memberikan hasil pembelajaran yang optimal dan kerja mandiri sulit ditentukan efektivitasnya. Selain itu mahasiswa menjadi bersikap tergantung kepada materi ataupun contoh yang disampaikan oleh dosen. Berdasarkan hal ini, perlu diupayakan suatu pendekatan dalam perkuliahan yang diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep Kalkulus diferensial mahasiswa, dan meningkatkan kemandirian belajar siswa, untuk dapat menjawab tantangan dan permasalahan tidak hanya pada perkuliahan Kalkulus diferensial.

Menurut faham konstruktivisme—yang menekankan bahwa pengetahuan merupakan hasil bentukan (konstruksi), untuk dapat memahami materi dalam pembelajaran matematika, mahasiswa perlu membentuk sendiri pengertiannya melalui suatu kegiatan (Pulina Pannen, Dina Mustafa, dan Mestika Sekarwinahyu, 2001 : 3). Kegiatan ini bukan hanya menerapkan rumus saja atau menghafal konsep matematika, tetapi lebih diutamakan agar subyek belajar dapat mengkonstruksikan kembali konsep matematika. Dengan pendekatan ini, subyek belajar akan lebih memahami konsep matematika dan menerapkannya karena konsep yang dipelajari akan lebih menimbulkan kesan bagi subyek belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Vigotsky dalam teori belajar kognitif (Paul Suparno, 2002).

Kalkulus diferensial ditempuh mahasiswa pada semester pertama (tahun pertama). Terkait dengan mahasiswa yang merupakan agen perubahan, yang nantinya akan mengembangkan ilmu, pengetahuan dan teknologi, usaha mengkonstruksikan konsep matematika mahasiswa dapat dilakukannya secara mandiri. Usaha ini dikatakan dengan belajar mandiri. Menurut Kozma, Belle dan Williams, belajar mandiri didefinisikan

sebagai usaha individu mahasiswa secara otonomi untuk mencapai suatu kompetensi akademis (Pulina Pannen, Dina Mustafa, dan Mestika Sekarwinahyu, 2001 : 55). Kompetensi ini akan membentuk sikap mampu menghadapi tantangan baru tanpa tergantung pada pemecahan masalah secara tradisional maupun orang lain. Belajar mandiri ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menentukan tujuan belajarnya, merencanakan proses belajarnya, menggunakan media dan sumber belajar yang dipilihnya secara aktif.

Berdasarkan hasil penelitian *Teaching Grant* yang telah dilakukan Sugiyono dkk. (2002), yang meneliti tentang upaya meningkatkan prestasi belajar geometri analitik I melalui pembelajaran dengan pendekatan *reciprocal teaching* pada mahasiswa prodi matematika FMIPA UNY diperoleh bahwa dengan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *reciprocal teaching*, mahasiswa terlatih untuk merangkum, menyusun pertanyaan, berdiskusi, dan mempresentasikan ide-ide atau gagasan-gagasannya. Untuk dapat mempresentasikan ide-ide dan gagasan pada suatu pembelajaran, diperlukan suatu pemahaman konsep. Hasil lain yang diperoleh adalah (1) setelah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *reciprocal teaching*, terdapat 43,75% mahasiswa yang telah tuntas belajar berdasarkan kriteria ketuntasan yang telah ditentukan; (2) mahasiswa berminat terhadap kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *reciprocal teaching*; dan (3) mahasiswa terlihat antusias dan terlibat aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *reciprocal teaching* .

Pada pembelajaran dengan metode *reciprocal teaching* keaktifan dan minat mahasiswa terhadap pembelajaran sudah memadai, namun hasil akhir yang dicapai, belum memenuhi harapan, yakni kelas mencapai pembelajaran tuntas. Terkait dengan hasil belajar yang belum seperti yang diharapkan, metode ini perlu diperbaiki.

Terkait dengan belajar mandiri yang dilakukan mahasiswa, dapat digunakan teori *generative learning*. Teori generative learning dikemukakan Wittrock, dengan asumsi subjek belajar bukanlah penerima informasi yang pasif, melainkan mahasiswa berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran dan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya (Pulina Pannen, Dina Mustafa, dan Mestika Sekarwinahyu, 2001 : 79). Teori pembelajaran ini terdiri dari empat komponen, yakni proses motivasi, proses belajar, proses penciptaan pengetahuan dan proses generasi.

Proses motivasi ditentukan oleh minat, sedangkan proses belajar dipengaruhi oleh rangsangan. Proses penciptaan dilandasi oleh komponen ingatan, terkait dengan hal yang telah diketahui sebelumnya, konsep, ketrampilan strategi metakognitif, dan pengalaman subjek belajar. Pada proses generasi, mahasiswa menggenerasikan hubungan antara berbagai bagian informasi yang telah diperoleh. Dengan mengetahui hubungan ini, mahasiswa dapat memberikan kode, mengorganisasi, melakukan konseptualisasi, integrasi dan melakukan translasi dalam bentuk evaluasi pada pembentukan pengetahuan. Pada setiap proses pembelajaran, partisipasi aktif mahasiswa tetap menjadi fokus dalam rangka membentuk pengetahuan secara aktif dalam diri mahasiswa.

Penerapan real perbaikan metode reciprocal teaching dengan *generatif learning* sebagai berikut. Pada setiap kegiatan perkuliahan, mahasiswa diberikan tugas untuk mempelajari materi perkuliahan secara berkelompok dan kemudian menyusun makalah, yang merupakan bagian dari proses penciptaan, setelah sebelumnya diberikan motivasi terlebih dahulu dan diberikan/ditunjukkan sumber belajar yang memadai, seperti materi yang disiapkan pada *e-learning*. Dengan presentasi makalah yang telah dibuat, mahasiswa dapat memberikan kode, mengorganisasi, melakukan konseptualisasi, integrasi dan melakukan translasi dalam bentuk evaluasi pada pembentukan pengetahuan. Selanjutnya, pada akhir perkuliahan, mahasiswa wajib membuat makalah akhir yang terkait dengan materi perkuliahan yang telah dipelajari, untuk memperkuat terjadinya pembentukan pengetahuan.

Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi dan semakin maraknya penerapan internet dalam kehidupan sehari-hari, merambah pula pemanfaatan *inter/intranet* dalam dunia pembelajaran. Hal ini dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembelajaran mandiri yang dapat dilakukan mahasiswa, karena pembelajaran dengan memanfaatkan bahan ajar berbasis jaringan (materi *on line*) menuntut mahasiswa untuk proaktif dan mandiri (Mestika Sekarwinahyu dan Elang Krisnadi, 2004). Metode pembelajaran dengan bahan ajar berbasis jaringan ini dapat mengatasi kelemahan-kelemahan media yang ada, dan memungkinkan proses pembelajaran yang interaktif dan fleksibel dalam jangkauan yang luas, yang memungkinkan dosen/mahasiswa untuk berinteraksi dan bekerjasama dengan dosen/mahasiswa lain di seluruh dunia, dalam rangka meningkatkan kompetensi untuk dapat menjawab tantangan era global.

Berdasarkan latar belakang ini, dilakukan penelitian tentang bagaimana membentuk kemandirian belajar mahasiswa dalam Pembelajaran Kalkulus diferensial dengan Metode *Reciprocal Teaching Plus (Generative Learning)* dengan

mengembangkan materi *on-line* di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini adalah penelitian tindakan (*action research*), yang bertujuan untuk mengatasi masalah-masalah dalam praktek pembelajaran di kelas. Langkah-langkah penelitian tindakan diupayakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, dalam hal ini kalkulus diferensial dengan metode *reciprocal teaching* (*plus generative learning*), mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasinya. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil 2004/2005, dengan subyek penelitian mahasiswa semester I tahun ajaran 2004/2005 Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang menempuh mata kuliah Kalkulus diferensial .

Dalam penelitian ini, langkah-langkah penelitian yang akan dilaksanakan mengacu pada model Kemmis dan McTaggart (1982 : 11). Setiap putaran/siklus tindakan meliputi perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Tindakan dilakukan dengan setting perkuliahan seperti yang dianjurkan pada teori *Generative Learning*, dengan salah satu unsurnya adalah *reciprocal teaching*. Sebagai pelaksanaan proses motivasi, mengarahkan perhatian ke hal-hal bermakna (proses belajar), dan memanfaatkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya (proses penciptaan pengetahuan), mahasiswa dalam kelompok-kelompok diberikan tugas untuk membuat makalah dengan pembagian materi sesuai dengan silabus. Buku-buku referensi dapat dipilih sendiri oleh mahasiswa, dapat pula mengakses materi *on-line* yang disediakan. Tugas selanjutnya, sebagai proses generasi, mahasiswa bersama kelompoknya mempresentasikan makalahnya, dan mahasiswa lain meresponnya, sebagai proses penilaian. Proses generasi ini yang merupakan metode *reciprocal teaching* yang akan disempurnakan. Dosen memonitor keaktifan mahasiswa, dan memberikan tanggapan atas makalah yang disajikan atau jawaban penyaji. Pada hari-hari lain selain pada jam perkuliahan, mahasiswa dapat memperoleh bimbingan dari dosen dalam menyiapkan makalah untuk disajikan. Pada akhir perkuliahan, sebagai bentuk utuh dari kemandirian belajar, masing-

masing mahasiswa diberi tugas mandiri untuk menulis makalah/karya ilmiah dengan tema Kalkulus diferensial dan Aplikasinya.

Ada tiga jenis instrumen yang dipergunakan, yaitu : (1) Lembar observasi partisipasi aktif mahasiswa di kelas, (2) Kumpulan tugas-tugas (porto folio), ujian sisipan I dan II, dan ujian akhir semester, (3) Kuisioner tentang minat dalam pembelajaran.

Analisis data yang digunakan adalah kualitatif dan kuantitatif. Teknik kualitatif digunakan untuk menggambarkan keterlaksanaan rencana tindakan, menggambarkan hambatan-hambatan yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran dan mendeskripsikan aktivitas/partisipasi mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan teknik kuantitatif digunakan untuk menganalisis dan menggambarkan sikap dan motivasi belajar siswa, dan pencapaian belajar/prestasi belajar mahasiswa.

Aktivitas dan partisipasi mahasiswa didasarkan pada hasil observasi tim dosen (sebagai peneliti) dengan memperhatikan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran meliputi aktivitas mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dari dosen, mengajukan pertanyaan, maupun mengerjakan latihan di depan kelas.

Prestasi belajar mahasiswa dideskripsikan dengan kriteria ketuntasan belajar dan penilaian akhir didasarkan pada peraturan akademik FMIPA UNY. Sedangkan untuk mendeskripsikan sikap dan motivasi siswa dalam pembelajaran, digunakan kriteria ideal dari respon terhadap kuisioner yang diberikan kepada mahasiswa. Karena sikap termasuk dalam skala interval (Kerlinger, 1986 : 795), maka dalam penelitian ini kriteria idealnya ditetapkan peneliti.

Untuk mendeskripsikan minat mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode *reciprocal teaching* (plus *generative learning*) digunakan angket yang diberikan kepada mahasiswa. Dari tanggapan yang diperoleh, mahasiswa dikatakan berminat terhadap pembelajaran dengan menggunakan metode *reciprocal teaching* (plus *generative learning*), bila rata-rata skor mahasiswa lebih dari dari 3 untuk tiap komponen minat. Demikian pula untuk rata-rata untuk angket minat keseluruhan. Bilangan 3 ini ditetapkan peneliti, dengan alasan tiap pernyataan diberi skor 1 sampai dengan 5, dengan 1 sangat tidak setuju dan 5 sangat setuju. Dengan kata lain, nilai lebih dari 3 memiliki kecenderungan bahwa mahasiswa berminat terhadap pembelajaran yang dilakukan.

Keberhasilan pemahaman konsep kalkulus diferensial oleh mahasiswa ditentukan dengan pembelajaran tuntas. Kriteria pembelajaran tuntas ini ditetapkan oleh Depdiknas, bahwa seorang mahasiswa dikatakan telah belajar tuntas jika mahasiswa tersebut telah mencapai 75 % pemahaman materi, dan kelas mencapai pembelajaran tuntas jika 75% mahasiswa mencapai pembelajaran tuntas secara individual.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pembelajaran Kalkulus diferensial dengan metode reciprocal teaching (*plus generative learning*) dengan mengembangkan materi *on-line* dapat dilakukan dengan menugaskan mahasiswa membuat makalah (sebagai upaya menciptakan pengetahuan dalam diri mahasiswa) kemudian mempresentasikannya (*reciprocal teaching*) dan pembelajaran ini meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa, meningkatkan kualitas proses pembelajaran kalkulus, dan kelas dapat mencapai pembelajaran tuntas.
2. Keuntungan pembelajaran ini adalah diminati mahasiswa, dapat mengaktifkan mahasiswa dan kelas mencapai pembelajaran tuntas, sedangkan kendalanya adalah perlu waktu lama dalam pelaksanaan pembelajarannya.

## **REKOMENDASI**

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti merekomendasikan, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan bagi dosen untuk merencanakan pembelajaran. Pembelajaran kalkulus diferensial dengan metode *reciprocal teaching* (*plus generative learning*) dapat dijadikan alternatif metode pembelajaran kalkulus diferensial atau dapat pula dimanfaatkan sebagai variasi dalam pembelajaran kalkulus diferensial atau pembelajaran matematika secara umum, dan tentunya dengan memperhatikan kelemahan-kelemahan dalam penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2004. *Classical Theories : Idealism and Real.*  
<http://www.members.tripod.com/vwals/interest.htm>
- Arends, Richard I. 1997. *Classroom Instruction and Management.* New York: Mc Graw-Hill.
- Kerlinger, F.N. 1986. *Asas-asas Penelitian Behavioral (Terjemahan).* Yogyakarta : Gajahmada Univ. Press.
- Kemmis, S dan McTaggart. 1982. *The Action Research Planner.* Victoria : Deakin University.
- Mestika Sekar Winahyu dan Elang Krisnadi. 2003. Karakteristik dan Perancangan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Jaringan (Materi On-line). *Makalah.* Disampaikan pada kegiatan pelatihan bahan ajar jarak jauh bagi dosen PTS dan PTN se-Jawa, Unsoed 14-24 Juli 2003.
- Paulina Pannen, Dina Mustafa dan Mestika Sekarwinahyu. 2001. Konstruktivisme dalam Pembelajaran. Jakarta : Proyek Pengembangan Universitas Terbuka Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Strommen, Eric F. 1992. *Constructivism Technology and the future of Clasroom Learning.* Denver : Univ. of Colorado
- Sugeng Mardiyono, dkk. 2000. *Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Matematika Diskret Melalui Pembelajaran dengan Metode Pemberian Tugas Pengajuan Soal Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNY 2000/2001.* Laporan Penelitian. Yogyakarta : Univ. Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono, dkk. *Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Geometri Analitik I Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Reciprocal Teaching pada Mahasiswa Prodi Matematika FMIPA UNY Tahun Akademik 2001/2002.* Laporan Penelitian Teaching Grant.