

# PENINGKATAN KEAKTIFAN MAHASISWA DAN REDUKSI MISKONSEPSI MELALUI PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING*

Oleh:

**Wagiran**

Universitas Negeri Yogyakarta

## Abstract

*This research is trying to improve the quality of learning, reduction of misconceptions, improving of learning activity by using the method of Problem-based Learning in the subject matter of Matematika Teknik. The goal of this reserach is reducing as well as eradicating the students' inactiveness in learning, reduction of misconceptions followed by the improvement of learning performance. This research is a classroom action research consisting of two cycles. Each cycle consists of four steps of activities: planning the action, implementation and observation, reflection, and revision. Research conducted to all students participant of Matematika Teknik subject. The data were collected through observation and tests Data were analyzed descriptively. Result of the research indicate that: (1) Learning model of Problem-Based Learning based on constructivism can reduce the frequency of misconceptions to Matematika Teknik concepts (misconceptions reduced from 87,1% in pre-test become 41,3% at the post-test), (2) Learning model of Problem-Based Learning base on constructivism can improve student's learning activity marked with more and more students participate actively in learning (3) Learning model of Problem-Based Learning base on constructivism can improve learning performance of the students (from 3,3 at pre-test become 7,0 at the time of post-test). Pursuant to result of this research hence require to strive applying of learning model of Problem-Based Learning base on construc-tivism at broader scope in the effort of improving the quality of learning and education in applying of competence based curriculum.*

*Keyword: Konstruktivistik, Problem-Based Learning, misconceptions, learning performance*

## Pendahuluan

Karakteristik dunia kerja masa datang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah dan bekerja kolaboratif. Dalam kaitan dengan masa depan dunia kerja yang penuh ketidakpastian, kemampuan seseorang untuk mengkonstruksi dan mengadaptasikan pengetahuan, sikap dan ketrampilan sesuai dengan pengalaman yang dimiliki dan konteks yang dihadapi menjadi amat vital (Sukamto, 2001).

Lembaga pendidikan sebagai pranata utama menyiapkan sumberdaya manusia harus berupaya keras dan sudah selayaknya diorientasikan untuk menghasilkan lulusan yang mampu berjaya di masa depan sesuai dengan tuntutan dunia kerja masa mendatang. Perubahan visi pendidikan keduniakerjaan akan sekedar menjadi retorika apabila dalam pelaksanaan operasionalnya tidak diikuti dengan kemantapan strategi implementasi. Untuk inilah perlu dikaji kerangka teoritik yang mendasari pendekatan pembelajaran yang akan dipakai agar kesesuaian visi dan strategi ini bersama-sama mengantarkan tercapainya misi untuk mempersiapkan angkatan kerja yang bermutu dan cocok dengan jamannya.

Peningkatan kualitas pendidikan tidak dapat dilepaskan dari peran pembelajarannya. Penerapan pendekatan sistem pembelajaran berbasis kompetensi mengarah kepada pengelolaan pembelajaran secara individu dan menempatkan mahasiswa sebagai subyek yang harus merencanakan, menggali, menginterpretasi serta mengevaluasi hasil belajarnya sendiri. Sedangkan pengajar berperan sebagai fasilitator yang harus senantiasa siap melayani kebutuhan belajar mahasiswa. Pengajar dituntut mampu menciptakan situasi pembelajaran yang nikmat (*enjoyable learning*), mampu mendorong motivasi dan minat belajar dan benar-benar mampu memberdayakan peserta didik. Memberdayakan peserta didik dalam artian

peserta didik tidak hanya menguasai pengetahuan yang diajarkan, tetapi pengetahuan tersebut telah menjadi muatan nurani peserta didik, dihayati, diamalkan dalam kehidupan sehari-hari dan yang lebih penting lagi peserta didik tersebut mampu belajar cara belajar dan mampu mengembangkan dirinya

Namun demikian untuk mencapai idealisasi tersebut lembaga pendidikan dihadapkan pada berbagai permasalahan menyangkut diri siswa, pengajar maupun fasilitas lainnya. Permasalahan-permasalahan tersebut juga timbul pada pembelajaran mata kuliah Matematika Teknik. Dari pengamatan pada proses pembelajaran tampak bahwa motivasi mahasiswa dalam mengikuti pelajaran perlu mendapat perhatian. Hal ini terlihat dari antusiasme, kesadaran dan kemauan kuat untuk bertanya, mengutarakan ide sebagai upaya memahami materi masih rendah. Perhatian mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan kurang berkonsentrasi. Mahasiswa kurang berani mengajukan pertanyaan atau mengutarakan idenya walaupun dosen mengajukan pertanyaan. Keaktifan mahasiswa untuk mengerjakan soal-soal latihan juga kurang. Kemandirian mahasiswa dalam belajar dan respon dalam mengerjakan tugas juga nampak masih perlu ditingkatkan. Metode belajar yang diterapkan dengan ceramah, penugasan, resume dan test ternyata kurang mampu memotivasi mahasiswa untuk aktif mengikuti dan berusaha menguasai materi pembelajaran. Hal ini berakibat pada prestasi belajarnya yang masih masih rendah.

Berdasarkan hasil pengamatan proses belajar mengajar tersebut, serta ujian mahasiswa semester sebelumnya dapat diidentifikasi permasalahan utama dalam pembelajaran mata kuliah Matematika Teknik yaitu: (1) rendahnya keaktifan mahasiswa dalam belajar, (2) tingginya miskonsepsi dalam pembelajaran, (3) rendahnya prestasi belajar. Permasalahan-permasalahan tersebut mendesak untuk diatasi apabila ingin didapatkan proses pembelajaran yang efektif dan hasil yang memuaskan. Apabila masalah ini tidak segera diatasi maka

proses pembelajaran tidak akan berhasil mencapai tujuan dan akhirnya berakibat rendahnya prestasi belajar. Dengan demikian diperlukan suatu metode pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran baik dari segi peningkatan aktivitas mahasiswa hingga peningkatan kompetensi mahasiswa yang ditunjukkan dengan peningkatan prestasi belajarnya, serta berkurangnya miskonsepsi.

Miskonsepsi atau salah konsep adalah konsep awal seseorang (dalam hal ini mahasiswa) yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. Lebih lanjut dengan mengutip pendapat Novak, 1984; Brown, 1992; Feldshine, 1987 dan Fowler, 1987, Suparno (2005) merumuskan beberapa pengertian miskonsepsi sebagai berikut:

1. suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima
2. gagasan yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah yang diterima sekarang
3. suatu kesalahan dan hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekeliruan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hirarkis konsep-konsep yang tidak benar.

Konstruktivisme tidak menyalahkan terjadinya miskonsepsi tersebut tetapi justru memandang miskonsepsi sebagai suatu hal yang memang seharusnya ada dan tinggal bagaimana strategi pengajar untuk meluruskannya. Prinsip dasar konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan dibentuk/dikonstruksi sendiri oleh mahasiswa dalam kontakannya dengan lingkungan, tantangan, dan bahan yang dipelajari (Suparno, 1997). Dalam proses konstruktivisme tersebut tidak tertutup kemungkinan terjadi kesalahan konsep

diakibatkan mahasiswa belum terbiasa mengkonstruksi konsep serta belum mempunyai kerangka ilmiah yang mapan.

Untuk mencoba mengatasi permasalahan pembelajaran dapat dilakukan dengan mengadakan penelitian tindakan kelas. Sedangkan untuk meningkatkan prestasi belajar, reduksi miskonsepsi dan meningkatkan keaktifan mahasiswa dipandang perlu mengembangkan suatu metode pembelajaran *konstruktivisme* sesuai dengan karakteristik matakuliah Matematika Teknik serta tuntutan pembelajaran dalam penerapan KBK. Penggunaan strategi ini memungkinkan terciptanya kondisi pembelajaran yang kondusif bagi mahasiswa untuk belajar, dan bekerjasama secara efektif dalam interaksi perkuliahan (Pannen, 2001). Dengan demikian peran mahasiswa dan dosen dapat berjalan optimal. Dengan metode ini diharapkan dapat mengurangi miskonsepsi yang masih ada pada diri mahasiswa tentang Matematika Teknik. Di samping itu dapat pula meningkatkan kemandirian mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Pemecahan masalah (*Problem Solving - Problem-based Learning/PBL*) sebagai salah satu bentuk pembelajaran konstruktivisme, merupakan salahsatu alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi terjadinya miskonsepsi selain metode pembelajaran lain seperti analogi hubungan, simulasi komputer, wawancara dialogis, diskusi kelompok, peta konsep, percobaan atau pengalaman lapangan dan pertanyaan terus-menerus di kelas (Suparno, 2005). Dalam hal ini dosen dapat memberikan persoalan sesuai dengan topik yang hendak dipelajari, dan mahasiswa diminta untuk memecahkan persoalan itu baik secara kelompok maupun individual. Dengan pemecahan masalah mahasiswa dilatih untuk mengorganisasikan pengetahuan dan kemampuan mereka. Penting pula agar mahasiswa mengungkapkan apa alasan mahasiswa mengerjakan dengan cara yang dipilihnya termasuk cara pemecahannya. Melalui pengamatan bagaimana

mahasiswa memecahkan masalah maupun hasil pemecahan masalah tersebut dosen dengan mudah dapat menentukan apakah mahasiswa mengalami miskonsepsi atau tidak. Dengan diketahui adanya miskonsepsi pada mahasiswa, diharapkan dosen segera dapat mengemukakan dan melakukan langkah-langkah reduksi miskonsepsi.

Seiring dengan prinsip konstruktivisme, belajar merupakan proses pengonstruksian pemahaman terhadap dunia tempat kita tinggal. Mahasiswa mengonstruksikan pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri (Demitra 2003). Hal ini sesuai dengan definisi konstruktivisme sebagai berikut:

*Constructivism is a theory of learning based on the idea that knowledge is constructed by the knower based on mental activity. Learners are considered to be active organisms seeking of meaning. Constructions of meaning may initially bear little relationship to reality (as in the naive theories of children), but will become increasingly more complex, differentiated and realistic as time goes on.*

(<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/entareas/science/sc5alter.htm>)

Konstruksi pengetahuan matematika mengandung makna bahwa pengetahuan tidak diterima secara pasif, tetapi aktif oleh mahasiswa. Bangunan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep matematika yang baru diperoleh melalui refleksi terhadap lingkungan fisik dan aktifitas mental mahasiswa. Belajar matematika direfleksikan dalam suatu proses sosial yang memberi kesempatan bagi siswa untuk bekerjasama melalui dialog dan diskusi dengan teman-teman dan gurunya.

Metode pembelajaran model *Problem-based learning* merupakan salah satu metode yang terbukti dapat membantu mengurangi

miskonsepsi (Suparno, 2005). *Problem-based Learning* merupakan pendekatan yang berorientasi pada pandangan konstruktivistik yang memuat karakteristik kontekstual, kolaboratif, berpikir metakognisi, dan memfasilitasi pemecahan masalah. Mahasiswa dimungkinkan belajar secara bermakna yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui pemecahan masalah. *Problem-based learning* merupakan pendekatan yang membelajarkan siswa yang konfrontasikan dengan masalah praktis, berbentuk *ill-structured*, atau *open ended* melalui stimuli dalam belajar (Demitra, 2003)

Menurut Savoi dan Hughes (1994), *problem-based learning* memiliki karakteristik-karakteristik (1) belajar dimulai dengan suatu permasalahan, (2) memastikan bahwa permasalahan yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata, (3) mengorganisasikan pelajaran seputar permasalahan, (4) memberikan tanggungjawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri, menggunakan kelompok kecil, dan (5) menuntut siswa untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk penampilan.

Penggunaan strategi *problem-based learning* dalam pembelajaran matematika memungkinkan terciptanya kondisi pembelajaran yang kondusif bagi siswa untuk belajar, bekerjasama secara efektif dalam interaksi belajar mengajar, dan guru memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa. Dengan demikian peran siswa dan guru dapat berjalan optimal.

Dari masalah di atas, permasalahan penelitian tindakan ini adalah: Bagaimana cara menerapkan pendekatan *Problem-based Learning* (PBL) dalam meningkatkan aktifitas mahasiswa, mengurangi/mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dalam matakuliah Matematika Teknik ?

### **Cara Penelitian**

Rancangan yang ditetapkan dalam penelitian ini berupa penelitian tindakan kelas, yaitu suatu penelitian yang bersifat kolaboratif berdasarkan permasalahan yang muncul dalam kegiatan pembelajaran. Desain penelitian tindakan terdiri empat komponen yang merupakan siklus mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan dan observasi, refleksi, dan revisi yang diikuti dengan siklus berikutnya.

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penerapan metode ini dilakukan terhadap mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin yang mengikuti matakuliah Matematika Teknik.

Teknik pengumpulan data berupa tes untuk mengetahui prestasi belajar mahasiswa, dokumentasi untuk mendapatkan catatan-catatan penting yang berhubungan dengan masalah pembelajaran di kelas, observasi untuk mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku secara langsung kelompok atau individu. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen berupa tes hasil belajar dan lembar observasi. Data dianalisis dengan analisis deskriptif.

### **Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Matakuliah Matematika teknik merupakan matakuliah wajib lulus dengan bobot 2 SKS. Pembelajaran dilakukan selama 100 menit tatap muka dengan jumlah mahasiswa 36 orang. Gambaran awal situasi pada pertemuan pertama dan kedua adalah sebagai berikut: (1) metode yang digunakan adalah metode ceramah dengan variasi tanya jawab disela-sela ceramah dan pemberian tugas, (2) dalam PBM sebagian besar mahasiswa bersifat pasif, bila ditanya

kesulitan untuk mengajukan pertanyaan mereka belum terdorong dengan antusias, (3) mahasiswa jarang mencari dan membaca buku-buku yang berkaitan dengan materi perkuliahan, (4) kemandirian mahasiswa dalam usaha menguasai materi masih rendah, (5) mahasiswa kurang termotivasi, kurang berani mengemukakan pendapatnya rata-rata dalam satu tatap muka hanya 1 mahasiswa saja yang memanfaatkan waktu untuk mengajukan pertanyaan. Bila diberi pancingan-pancingan pertanyaan mahasiswa lebih banyak diam, dan respon untuk menyelesaikan tugas masih rendah. Hal ini merupakan masalah yang harus diatasi.

### **Pelaksanaan Tindakan Pembelajaran Pertama**

Perkuliahan dilakukan dengan metode ceramah. Dosen menjelaskan semua masalah yang disampaikan termasuk contoh-contoh soalnya. Sesekali dosen juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya. Setelah memberikan penjelasan, dosen memberikan soal untuk dikerjakan secara mandiri oleh mahasiswa dan dibahas di kelas. Selama mengajar dosen mencatat kegiatan mahasiswa siapa yang bertanya dan siapa yang bisa menjawab. Mahasiswa mengerjakan tugas juga dicatat siapa yang benar-benar mengerjakan secara mandiri atau tidak. Ditawarkan kepada mahasiswa supaya ada yang mau maju ke depan untuk menuliskan dan menjelaskan hasil pekerjaannya. Setiap mahasiswa yang maju dan mengerjakan dengan benar akan mendapatkan satu point. Pada kesempatan ini hanya ada 1 mahasiswa yang mengajukan pertanyaan. Kondisi perkuliahan terlihat bahwa tingkat keaktifan mahasiswa masih rendah. Pada akhir perkuliahan dosen kembali memberikan soal untuk dikerjakan mahasiswa dan dinilai hasilnya.

## Putaran Pertama:

### 1. Perencanaan Tindakan.

Pada perencanaan pembelajaran, kelas dibagi menjadi kelompok dan setiap kelompok akan membahas soal yang sama. Saat presentasi ada satu atau dua kelompok yang maju untuk mempresentasikan soal yang dikerjakan kemudian dibahas bersama-sama dengan kelompok lain. Pembagian siswa ke dalam kelompok dalam penelitian ini, sesuai dengan pendapat Treffers (1991) yang menyatakan bahwa belajar pemecahan masalah matematika memerlukan prinsip pembelajaran yang menghendaki adanya konteks sosial dan interaksi. Komposisi kelompok yang heterogen dipadu dengan fasilitasi berpikir metakognisi menurut Mevarech dan Kramarski (1997) akan membantu siswa dalam memecahkan masalah matematika yang mendorong tumbuhnya penalaran (*reasoning*) dalam menemukan solusi masalah matematika.

Pentingnya pembentukan kelompok juga disampaikan Harter (1993) yang menyatakan bahwa salahsatu faktor yang mendukung pengembangan *performance* pemecahan masalah matematika adalah kolaborasi antara siswa yang memiliki latarbelakang pengalaman beragam, yang berkontribusi dalam memecahkan masalah matematika. Bahkan Boud dan Felletti (Demitra, 2003) menyatakan bahwa pendekatan *problem-based learning* dilakukan dengan membentuk kelompok-kelompok yang jumlah anggotanya 5 orang. Cara ini relevan dengan tuntutan perlunya proses kolaborasi dalam pembelajaran pemecahan masalah matematika.

### 2. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Pada putaran ini diadakan 2 kali pertemuan. Mahasiswa dibuat kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 orang mahasiswa

yang anggota kelompoknya ditentukan oleh dosen. Pada putaran ini dosen menjelaskan teori secara singkat termasuk contoh soal sekitar 15 menit sebagai bahan diskusi. Kemudian dosen memberikan beberapa soal-soal yang mewakili materi. Soal bisa didiskusikan antara kelima mahasiswa dalam masing-masing kelompok. Mahasiswa diberi waktu 15 menit untuk mengerjakan soal. Kelompok yang bersedia mempresentasikan hasilnya dan benar maka akan mendapatkan satu point. Diskusi dan presentasi diberi waktu selama 15 menit. Di akhir perkuliahan selama 15 menit masih diberikan soal untuk dikerjakan masing-masing mahasiswa secara individual dan hasilnya dinilai.

### 4. Monitoring

Ada dua macam kegiatan yang dilakukan pada tahap monitoring yaitu proses untuk keperluan perkuliahan dan memantau suasana diskusi secara keseluruhan. Peneliti mencatat keaktifan dan kemandirian mahasiswa saat perkuliahan serta siapa saja yang menjawab pertanyaan. Pencatatan ini dilakukan setiap 5 menit.

### 4. Evaluasi Hasil Tindakan dan Refleksi

Dengan menggunakan metode diskusi yang telah dirancang dapat didiskripsikan secara singkat hasil tindakan putaran pertama sebagai berikut: (a) Suasana kelas menjadi lebih hidup bila dibandingkan dengan metode ceramah, dengan indikator hampir semua mahasiswa ingin aktif berbicara baik berbicara kepada teman maupun kepada dosen, (b) Kemandirian mahasiswa sudah mulai tampak baik saat diskusi maupun saat mengerjakan tugas secara pribadi tetapi masih bisa ditingkatkan, (c) Saat diskusi terlihat ada mahasiswa yang kurang senang dengan teman kelompoknya (hal ini

terungkap saat pembahasan di ujung perkuliahan), (d) Miskonsepsi masih cukup besar yaitu sekitar 70,2%

Hal-hal yang sudah baik pada putaran pertama ini adalah penggunaan metode diskusi kelompok dan presentasi. Sedangkan yang perlu diperbaiki pada putaran berikutnya adalah pembentukan kelompok dilakukan oleh mahasiswa sendiri.

### Putaran Kedua

#### 1. Perencanaan Tindakan

Pada perencanaan pembelajaran, kelas dibagi menjadi kelompok dan membahas soal yang sama. Saat presentasi kelompok yang maju untuk mempresentasikan soal yang dikerjakan kemudian dibahas bersama-sama dengan kelompok lain.

#### 2. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Pada putaran ini ada dua kali pertemuan. Mahasiswa dibagi kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 orang mahasiswa. Anggota kelompok ditentukan oleh mahasiswa. Pembelajaran yang diterapkan sama dengan pembelajaran pada putaran pertama.

#### 3. Monitoring

Peneliti mencatat siapa-siapa yang aktif berbicara dan kemandirian mahasiswa saat perkuliahan serta siapa saja yang menjawab pertanyaan.

#### 4. Evaluasi Hasil Tindakan dan Refleksi

Dengan menggunakan metode diskusi yang telah dirancang, hasil tindakan putaran ini adalah sebagai berikut: (a) Suasana kelas menjadi lebih hidup bila dibandingkan dengan putaran sebelumnya. Hal ini bisa dilihat dari rata-rata yang bertanya pada putaran sebelumnya 31,5 menjadi 35 mahasiswa, partisipasi dan kontribusi

menjadi 187,5 mahasiswa, (b) Kemandirian mahasiswa masih bisa ditingkatkan saat diskusi maupun saat mengerjakan tugas pribadi, tetapi masih bisa ditingkatkan, (c) Miskonsepsi masih cukup besar yaitu sekitar 62,9%.

Hal-hal yang sudah baik pada putaran kedua ini adalah penggunaan metode diskusi kelompok dan presentasi serta pembentukan kelompok yang dilakukan oleh mahasiswa. Sedangkan yang perlu diperbaiki pada putaran berikutnya adalah pemberian soal yang akan lebih baik bila berbeda masing-masing kelompok. Anggota kelompok perlu dikurangi agar diskusi lebih

### Putaran Ketiga

#### Perencanaan Tindakan

Pada perencanaan pembelajaran, kelas dibagi menjadi 8 kelompok dan setiap kelompok akan membahas soal yang berbeda. Saat presentasi ada satu atau dua kelompok yang maju untuk mempresentasikan soal yang dikerjakan kemudian dibahas bersama-sama dengan kelompok lain.

#### Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Pada putaran ini diadakan dua kali pertemuan. Desain pembelajaran secara prinsip sama dengan siklus kedua, namun pada putaran ini dibuat kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 orang, dan anggota kelompoknya ditentukan sendiri oleh mahasiswa untuk membahas materi yang berbeda.

#### Monitoring

Peneliti mencatat siapa saja yang aktif berbicara dan kemandirian mahasiswa saat perkuliahan serta siapa saja yang menjawab pertanyaan. Pencatatan ini dilakukan setiap 5 menit.

#### 4. Evaluasi Hasil Tindakan dan Refleksi

Dengan menggunakan metode diskusi yang telah dirancang dapat didiskripsikan secara singkat hasil tindakan putaran ini sebagai berikut : (1) Ada peningkatan prestasi mahasiswa yang sebelumnya rata-rata 25,4 menjadi 28,5. (2) miskonsepsi semakin berkurang yaitu 43,6% tetapi masih bisa ditingkatkan

Hal-hal yang sudah bagus menurut hemat peneliti pada putaran ini adalah penggunaan metode diskusi kelompok yang lebih kecil jumlahnya dan presentasi. Sedangkan yang perlu diperbaiki pada putaran berikutnya adalah pemberian materi ajar untuk pertemuan sebelumnya.

### **Putaran Keempat**

#### 1. Perencanaan Tindakan

Dosen memberikan materi untuk pertemuan minggu depan agar dipelajari. Kelas dibagi menjadi 8 kelompok dan setiap kelompok akan membahas soal yang berbeda. Saat presentasi ada satu atau dua kelompok yang maju untuk mempresentasikan soal yang dikerjakan kemudian dibahas bersama-sama dengan kelompok lain.

#### 2. Pelaksanaan Tindakan dan Observasi

Pada putaran ini berlangsung satu kali pertemuan. Mahasiswa dibuat kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 orang mahasiswa yang anggota kelompoknya ditentukan oleh mahasiswa itu sendiri. Pada akhir pertemuan sebelumnya dosen telah memberikan materi yang akan dibahas pada minggu ini, mahasiswa diharuskan mempunyai materi yang akan diajarkan pada pertemuan ini. Pada awal pertemuan ini dosen menjelaskan teori secara singkat (15

menit) sebagai bahan diskusi. Kemudian dosen memberikan beberapa soal-soal yang mewakili materi. Soal didiskusikan antara kelima mahasiswa dalam masing-masing kelompok. Mahasiswa diberi waktu 15 menit untuk mengerjakan soal. Kelompok yang bersedia mempresentasikan hasilnya dan benar maka akan mendapatkan satu poin. Pada akhir perkuliahan masih diberikan soal untuk dikerjakan masing-masing mahasiswa dan dinilai.

#### 3. Monitoring

Peneliti mencatat siapa-siapa yang aktif berbicara dan kemandirian mahasiswa saat perkuliahan serta siapa saja yang menjawab pertanyaan. Pencatatan ini dilakukan setiap 5 menit.

#### 4. Evaluasi Hasil Tindakan dan Refleksi

Dengan menggunakan metode diskusi yang telah dirancang dapat didiskripsikan secara singkat hasil tindakan putaran ini sebagai berikut: (1) ada peningkatan prestasi mahasiswa yang sebelumnya rata-rata 28,5 mahasiswa menjadi 30, (2) Miskonsepsi semakin berkurang, yaitu 30,6% dari 43,6% pada putaran sebelumnya, (3) Keaktifan mahasiswa menunjukkan peningkatan yang memuaskan.

Pada pertemuan terakhir diadakan post test. Hasil test dari 6 soal disimpulkan sebagai berikut: (a) Rata-rata nilai dalam satu kelas adalah 7,0. (2) rata-rata miskonsepsi secara keseluruhan adalah 41,3%

Dengan hasil tersebut bisa diambil kesimpulan bahwa ada peningkatan hasil pembelajaran yang cukup signifikan baik dari nilai maupun konsep yang dikuasai, bila dibandingkan dengan hasil pre test.

Hasil penelitian secara kuantitatif dapat disajikan secara berturut-turut dalam tabel berikut:



Tabel 1.  
Nilai Mata Kuliah Matematika Teknik

	Pre Test	Pertemuan ke:								Post Test		
		1	2	3	4	5	6	7	8	P1	P2	Tot
Nilai Tertinggi	7	8	8	8	8	9	9	8	9	9	9	9,3
Nilai Terendah	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4,4	5	5
Nilai Rerata	3,3	6,3	6,2	6,4	6,2	6,6	6,9	6,8	7,1	6,8	7,2	7,0

Berdasarkan data pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa terjadi peningkatan kemampuan atau daya serap mahasiswa secara kontinyu dalam mempelajari materi Matematika Teknik. Rerata sebesar 7,0 menunjukkan bahwa penerapan metode pembelajaran PBL mampu memberikan imbas pada peningkatan prestasi belajar. Namun demikian prestasi tersebut belumlah membanggakan terlebih lagi apabila dilihat nilai masing-masing mahasiswa, masih terdapat mahasiswa yang mendapatkan nilai 4. Oleh karenanya diperlukan perbaikan yang konsisten dalam penerapan pembelajaran PBL.

Tabel 2.  
Presentase Miskonsepsi pada Pre-test dan Post-test

No	Pokok Materi	Sub Pokok Materi	Konsep	Pre test (%)	Post Test (%)
1	Diferensial	Diferensial Fungsi Implisit	1. Diferensial	70,6	5,6
			2. Diferensial sekali, dua kali dan tiga kali	70,6	16,2
			3. Diferensial fungsi implisit	94,1	27,8
	Tangen dan Normal	Maksimum dan Minimum	1. Diferensial	70,6	5,6
			2. Tangen dan normal	100	52,8
			3. Kurva sejajar dan tegak lurus	100	66,7
Integral	Integral Sebagian	1. Titik balik dan belok	94,1	27,8	
		2. Maksimum dan minimum	100	66,7	
		3. Penerapan maksimum dan minimum	100	88,9	
2	Integral	Integral Sebagian	1. Integral	70,6	16,7
			2. Integral sebagian	94,1	63,9
			3. Integral dengan pecahan sebagian	100	52,8
	Integral Lipat	Mencari Luasan dengan Integral	1. Integral	70,6	16,7
			2. Integral dengan pecahan	70,6	16,7
			3. Integral dengan pecahan sebagian	100	83,3
Mencari Luasan dengan Integral	Mencari Volume Benda Putar	1. Integral lipat dua	70,6	16,7	
		2. Integral lipat tiga	94,1	27,8	
		3. Integral lipat tiga	94,1	27,8	
Nilai Rerata			1. Integral tunggal dan lipat	70,6	16,7
			2. luasan dengan integral	94,1	80,6
Nilai Rerata			1. Integral tunggal dan lipat	70,6	16,7
			2. Volume benda putar	100	88,9
Nilai Rerata				87,1	41,3

Tabel 3.  
Presentase Miskonsepsi setiap Putaran

No	Pokok Materi	Sub Pokok Materi	Putaran ke-	Rata-Rata (%)
1	Deferensial	Deferensial Fungsi Implisit	Pertem. I	72,6
		Tangen dan Normal	I	70,2
		Maksimum dan Minimum		
2	Integral	Integral Sebagian	II	62,9
		Integral dengan Pecahan Sebagian		
		Integral Lipat	III	43,6
		Mencari Luasan dengan Integral		
		Mencari Volume Benda Putar		

Berdasarkan data pada Tabel 2 dan 3 tersebut dapat diamati bahwa secara keseluruhan penerapan metode pembelajaran PBL menunjukkan arah perbaikan dalam menurunkan/mereduksi miskonsepsi secara memuaskan. Namun demikian apabila dilihat dari penurunan miskonsepsi pada masing-masing konsep masih terdapat miskonsepsi yang tinggi terutama pada konsep: Penerapan maksimum dan minimum, Integral dengan pecahan sebagian, Luasan dengan integral, dan Volume benda putar. Oleh karena itu diperlukan kajian mendalam serta perbaikan yang konsisten dalam penerapan pembelajaran PBL.

Tabel 4.  
Aktivitas Mahasiswa Setiap Pertemuan

No	Aktivitas	Pertemuan ke-							
		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	Mendengarkan dengan aktif	26,1	31,6	28,3	30,3	29,8	30,3	29,8	31,9
2	Partisipasi dan kontribusi	12	170	173	187	188	181	176	172
3	Bertanya kepada teman/dosen	1,0	24,0	39,0	40,0	30,0	34,0	25,0	30,0
4	Pengerjaan tugas	24,3	33,3	30,1	30,5	31,3	32,2	30,1	33,8

Tabel 5.  
Aktivitas Mahasiswa Setiap Putaran

No	Aktivitas	Putaran ke-				
		I	II	III	IV	V
1	Mendengarkan dengan aktif	26,1	30,0	30,1	30,1	31,9
2	Partisipasi dan kontribusi	12,0	172,0	187,5	178,5	172,0
3	Bertanya kepada teman/dosen	1,0	31,5	35,0	29,5	30,0
4	Pengerjaan tugas	24,3	31,7	30,9	31,2	33,8

Berdasarkan data pada Tabel 4 dan 5 di atas dapat dilihat bahwa keaktifan mahasiswa mulai tampak pada putaran ke dua dan relatif konstan pada putaran berikutnya. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa penerapan pembelajaran PBL menunjukkan arah peningkatan keaktifan mahasiswa, namun demikian masih harus ditingkatkan mengingat keaktifannya belum mencapai titik yang tertinggi.

## Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasannya dapat diambil kesimpulan bahwa

1. Penerapan pembelajaran *Problem-based learning* dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa, tereduksinya miskonsepsi pada pembelajaran Matematika Teknik dan berimbang pada peningkatan prestasi belajar mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan: (a) keaktifan mahasiswa dalam perkuliahan meningkat dari 24,3 menjadi 33,8 yang berarti meningkat secara memuaskan, (b) miskonsepsi menurun dari 87,1% saat pre test menjadi 41,3% saat post test, (c) rata-rata nilai meningkat dari 3,3 saat pre test menjadi 7 untuk post test.
2. Cara menerapkan pendekatan *Problem-based Learning* (PBL) dalam meningkatkan aktifitas mahasiswa, mengurangi/mereduksi miskonsepsi dan meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dalam matakuliah Matematika Teknik adalah: (a) mahasiswa dibuat kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 orang mahasiswa, yang anggota kelompoknya ditentukan oleh mahasiswa itu sendiri, (b) pada akhir pertemuan sebelumnya dosen telah memberikan materi yang akan dibahas pada minggu berikutnya, mahasiswa diharuskan mempunyai materi yang akan diajarkan pada pertemuan tersebut, (c) pada awal pertemuan dosen menjelaskan teori secara singkat (15 menit) sebagai bahan diskusi, (d) dosen memberikan beberapa soal-soal yang mewakili materi. Soal didiskusikan antara kelima mahasiswa dalam masing-masing kelompok. (e) mahasiswa diberi waktu untuk mengerjakan soal, (f) kelompok yang bersedia mempresentasikan hasilnya dan benar maka akan mendapatkan poin, (g) pada akhir perkuliahan masih diberikan soal untuk dikerjakan masing-masing mahasiswa dan dinilai.

## Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan adalah perlunya penerapan pembelajaran *Problem-based learning* dalam lingkup yang lebih luas pada perkuliahan pada matakuliah-matakuliah dengan karakteristik yang sama. Untuk lebih memantapkan kesimpulan tentang efektifitas pembelajaran *Problem-based learning* perlu pengkajian dan penelitian lanjutan pada lingkungan dan karakteristik yang beragam.

## Daftar Pustaka

- Demitra (2003). *Pembelajaran pemecahan masalah matematika sekolah dasar dengan pendekatan problem based learning*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran di Hotel Inna Garuda Tanggal 22 – 23 Agustus 2003.
- Hart, L.C. (1993) Some factor that impede or enhance performance in mathematical problem solving. *Journal for research in Mathematics Education*, 24 (1), pp. 167 – 171.
- Maverech, Z.R. dan Kramarski, B.(1997) IMPROVE: a multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classroom. *American Educational Research Journal*, 34(2), pp. 365 – 394
- Faulina Pannen (2001). *Konstruktivisme dalam pembelajaran*. Jakarta: PPUT Ditjend Dikti
- Ravoi, J.M. dan Hughes, A.S. (1994) Problem-based Learning as Classroom Solution. *Educational Leadership*, November 1994, pp. 54 – 57.
- Ruparno (2005). *Miskonsepsi dan perubahan konsep pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Sukanto (2001). *Perubahan Karakteristik Dunia Kerja dan Revitalisasi Pembelajaran dalam Kurikulum Pendidikan Kejuruan*. Pidato Guru Besar. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

*Peningkatan Keaktifan Mahasiswa dan Reduksi Miskonsepsi Melalui Pendekatan Problem Based Learning*

*Elements of Constructivism* Website: <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/ntareas/science/sc5alter.htm>

Treffeers, A. (1991) Didactical technology some procedure for facilitating learning and problem solving in mathematics and science. *Journal of Education Psychology*, 81(4), pp. 457 - 466