

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PEMBELAJARAN FISIKA

Amat Jaedun
Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas, yaitu penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kinerja pembelajaran Fisika di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan (PTSP), FT UNY, baik dalam aspek proses maupun produk.

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa peserta mata kuliah Fisika di jurusan PTSP, yang diselenggarakan pada semester khusus tahun 2010. Data mengenai dampak tindakan dalam aspek proses, diperoleh melalui observasi non sistematis, sedangkan data mengenai dampak tindakan dalam aspek produk, diperoleh dengan menilai hasil tugas kelompok, tugas-tugas individual, dan tes kompetensi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal-soal tugas individual, soal-soal tugas kelompok, dan tes kompetensi. Uji validitas instrumen soal-soal tugas dan soal tes dilakukan terhadap validitas isi, yang dilakukan melalui *rational judgment*. Data yang diperoleh dianalisis dengan teknik deskriptif kuantitatif, deskriptif kualitatif dan statistik deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) penerapan model pembelajaran PBL terbukti efektif untuk meningkatkan kinerja pembelajaran, baik aspek proses maupun produk; dan (2) kendala dalam penerapan model pembelajaran PBL adalah: (1) kondisi ruang kuliah dan tempat duduk yang tidak dapat diatur secara bebas; (2) kendala dalam penyediaan soal-soal yang setara sebanyak jumlah kelompok yang ada; dan (3) penerapan model pembelajaran PBL cukup menyita waktu perkuliahan, baik waktu untuk latihan pemecahan soal-soal maupun presentasi hasil kerja kelompoknya di muka kelas.

Kata Kunci: *pembelajaran PBL, kinerja pembelajaran*

Pendahuluan

Mata kuliah Fisika di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, hanya memiliki bobot 2 (dua) SKS, artinya hanya dilaksanakan dalam 2 (dua) jam tatap muka dalam setiap minggunya. Padahal mata kuliah Fisika ini memiliki peran yang sangat strategis karena akan menjadi dasar bagi mahasiswa dalam menguasai bidang keahlian keteknikan lainnya, seperti: Mekanika Teknik, Mekanika Fluida, Hidrolika, Struktur Kayu, Struktur baja, Struktur Beton, Praktik Kerja Beton dan lain-lain.

Berdasarkan pengamatan peneliti selama memberikan kuliah Fisika dapat diidentifikasi berbagai permasalahan mendasar berkaitan dengan upaya peningkatan kinerja pembelajaran pada mata kuliah Fisika tersebut, antara lain: (1) secara umum, aktivitas belajar mahasiswa pada hampir semua mata kuliah, termasuk pada mata kuliah Fisika, adalah rendah; (2) sebagian besar mahasiswa memiliki motivasi belajar yang

rendah atau malas; (3) mahasiswa umumnya tidak memiliki buku referensi dan catatan kuliah; (4) usaha mencari tahu kurang; dan (5) kemampuan mahasiswa dalam pemahaman materi kuliah dan pemecahan soal-soal umumnya juga rendah. Di sisi lain, nilai rata-rata mata kuliah Fisika di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan pada beberapa tahun terakhir ini juga belum menggembirakan, yaitu berkisar antara 2,5 sampai 2,75 atau di bawah nilai rata-rata yang dicanangkan oleh Fakultas, yaitu 3,0. Salah satu penyebab rendahnya prestasi mahasiswa peserta mata kuliah Fisika ini adalah rendahnya kemampuan mahasiswa dalam pemahaman, analisis, dan pemecahan terhadap masalah. Adapun indikasinya adalah bahwa sebagian besar mahasiswa tidak mampu memahami, menganalisis, dan memecahkan soal-soal latihan yang berupa soal aplikasi, meskipun telah diberikan contoh-contoh soal yang sejenis.

Berkaitan dengan permasalahan di atas, maka melalui penelitian ini akan diterapkan suatu model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang diharapkan akan mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemahaman, analisis, dan pemecahan terhadap masalah, dan sekaligus juga mampu meningkatkan kualitas interaksi pembelajaran mata kuliah Fisika tersebut.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitiannya sebagai berikut:

1. Bagaimanakah penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang mampu meningkatkan kinerja pembelajaran mata kuliah Fisika ?
2. Apa sajakah kendala-kendala dalam penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang mampu meningkatkan kinerja pembelajaran mata kuliah Fisika ?

Secara konseptual, pembelajaran berbasis masalah atau *problem-based learning* (PBL) adalah suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada pebelajar dengan masalah-masalah praktis, berbentuk *ill-structured*, atau *open ended* melalui pemberian stimulus dalam belajar (I Wayan Santyasa, 2008). Dalam hal ini, PBL memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut: (1) belajar dimulai atau didasarkan dengan suatu permasalahan, (2) perlu dipastikan bahwa permasalahan yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata pebelajar, (3) mengorganisasikan materi pembelajaran di seputar permasalahan, dan bukan di seputar disiplin ilmu, (4) memberikan tanggung jawab sepenuhnya kepada pebelajar untuk mengalami secara langsung proses belajar mereka sendiri, (5) menggunakan kelompok kecil, yang jumlah anggotanya 4 – 5 orang, dan (6) menuntut pebelajar untuk men-demonstrasikan atau mempresentasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk produk atau kinerja (Boud & Felletti, 1997).

Dalam penelitian ini, implementasi PBL dilakukan dengan menghadapkan pebelajar (mahasiswa) pada masalah-masalah praktis yang berkaitan dengan kasus-

kasus aplikasi konsep-konsep fisika pada permasalahan analisis struktur bangunan, yang harus dipecahkan. Selain itu, PBL yang diimplementasikan dalam penelitian ini juga memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan konsep aslinya, yaitu: (1) pembelajaran didasarkan pada suatu permasalahan yang riil, yang berupa kasus-kasus aplikasi konsep-konsep fisika dalam analisis struktur bangunan; (2) permasalahan yang diajukan merupakan kasus-kasus aplikasi dalam kondisi yang riil; (3) mengorganisasikan materi pembelajaran sesuai permasalahan yang akan dipecahkan; (4) memberikan tugas kepada pebelajar (mahasiswa) untuk menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi; (5) pemecahan masalah dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil, yang terdiri dari 4 – 5 orang mahasiswa; (6) menuntut atau memberikan tugas kepada mahasiswa untuk menunjukkan kinerjanya dalam bentuk kemampuan dalam memecahkan masalah-masalah yang diberikan.

Jonassen seperti dikutip oleh I Wayan Santyasa (2008) telah mendisain model lingkungan belajar konstruktivistik yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran kontekstual dengan pendekatan *problem-based learning*. Model lingkungan belajar konstruktivistik tersebut menjadi landasan yang kuat untuk mendisain pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* (PBL). Proses pembelajaran dengan pendekatan *problem-based learning* tersebut dilakukan dengan 8 langkah, yaitu: (1) menemukan masalah, (2) mendefinisikan masalah, (3) mengumpulkan fakta-fakta, (4) menyusun dugaan sementara, (5) menyelidiki, (6) menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan, (7) menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan secara kolaboratif, (8) menguji solusi permasalahan (Fogarty, 1997).

Dalam implementasinya langkah-langkah pembelajaran PBL tersebut dilakukan modifikasi untuk disesuaikan dengan karakteristik permasalahan yang harus dipecahkan, yang bersifat kasus-kasus aplikasi konsep-konsep fisika dalam analisis struktur bangunan, yang meliputi: (1) pemahaman terhadap masalah, yang mencakup: (a) pemahaman terhadap soal-soal bentuk cerita yang mendeskripsikan kasus-kasus aplikasi yang diberikan; (b) menemukan kalimat kunci atau “clue” dari deskripsi kasus tersebut; dan (c) menerjemahkan deskripsi kasus tersebut ke dalam “apa yang diketahui” dan “apa yang ditanyakan”; (2) menuangkan deskripsi kasus tersebut ke dalam bentuk “skema gaya” dan “model matematis” yang sesuai; (3) menentukan alternatif pemecahan masalah secara kolaboratif; dan (4) menguji solusi terhadap permasalahan yang dipilih melalui perhitungan-perhitungan.

Selain itu, dalam implementasi PBL ini dosen membentuk kelompok-kelompok pebelajar yang jumlah anggotanya 4. Masing-masing kelompok tersebut melakukan aktivitas belajar sesuai langkah-langkah pembelajaran PBL, yaitu: memahami masalah, mengumpulkan fakta-fakta dari permasalahan, merepresentasi masalah dalam bentuk

skematis atau diagram, merumuskan model-model matematis untuk penyelesaiannya, dan melakukan pengujian dengan perhitungan, dan menyajikan hasilnya di depan kelas.

Dalam melakukan kegiatan belajar secara kelompok ini, mahasiswa yang lebih kompeten akan bertindak sebagai tutor sejawat bagi mahasiswa lainnya yang kurang kompeten, sehingga proses belajar akan menjadi lebih efektif. Model pembelajaran tutor sejawat atau yang sering disebut sebagai model pembelajaran *cooperative learning* (MPCL) beranjak dari dasar pemikiran "*getting better together*", yang menekankan pada pemberian kesempatan belajar yang lebih luas dan suasana yang kondusif kepada peserta didik untuk memperoleh, dan mengembangkan pengetahuan, sikap, nilai, serta keterampilan-keterampilan sosial yang bermanfaat bagi kehidupannya di masyarakat. Melalui MPCL, mahasiswa bukan hanya belajar dan menerima apa yang disajikan oleh dosen dalam PBM, melainkan juga belajar dari mahasiswa lainnya, dan sekaligus mempunyai kesempatan untuk membelajarkan mahasiswa yang lain (Nurita Putranti, 2007).

Dalam hal yang senada, Stahl seperti dikutip oleh Arief Achmad (2007), menyatakan bahwa proses pembelajaran dengan MPCL ini akan mampu merangsang dan menggugah potensi peserta didik secara optimal dalam suasana belajar pada kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 sampai 6 orang mahasiswa. Pada saat mahasiswa belajar dalam kelompok akan berkembang suasana belajar yang terbuka dalam dimensi kesejawatan, karena pada saat itu akan terjadi proses belajar kolaboratif dalam hubungan pribadi yang saling membutuhkan. Pada saat itu juga mahasiswa yang belajar dalam kelompok kecil akan tumbuh dan berkembang pola belajar tutor sebaya (*peer group*) dan belajar secara bekerjasama (*cooperative*).

Berbagai temuan penelitian menunjukkan, bahwa MPCL membantu guru dan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran secara lebih baik. Slavin (Arief Achmad, 2007), menemukan bahwa 86 persen dari keseluruhan siswa yang diajar dengan MPCL memiliki prestasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran lainnya. Demikian pula, hasil penelitian Amat Jaedun dan Nuryadin (2008), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran tutor sebaya berbasis internet dapat meningkatkan aktivitas belajar (motivasi, kerjasama dan interaksi antar mahasiswa) serta hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, FT UNY.

Penilaian pembelajaran dengan pendekatan *problem-based learning* menurut paradigma konstruktivistik merupakan bagian yang utuh dengan pembelajaran itu sendiri. Bertolak dari pandangan ini, maka penilaian pembelajaran dengan pendekatan *problem-based learning* dilaksanakan secara terintegrasi dengan proses pembelajaran (Marzano et al, 1993). Penilaian pembelajaran dengan *problem-based learning* dilakukan dengan

authentic assesment. Dalam hal ini, O'Malley dan Pierce (Sax, 1980) mendefinisikan *authentic assesment* sebagai bentuk penilaian di kelas (*classroom based assessment*) yang mencerminkan proses belajar, hasil belajar, motivasi, dan sikap terhadap kegiatan pembelajaran yang relevan. Sementara itu, Phopam (1995) menyatakan bahwa penilaian kelas (*classroom based assessment*), adalah proses pengumpulan informasi mengenai perkembangan dan pencapaian kompetensi peserta didik dengan menerapkan berbagai teknik/metode (yang tidak terbatas hanya tes) agar dapat menunjukkan secara tepat mengenai perkembangan dan pencapaian kompetensi peserta didik tersebut dalam pembelajaran.

Asesmen pembelajaran pada pembelajaran *problem-based learning* ini dilakukan secara bertahap yang koheren dengan langkah-langkah dalam pemecahan masalah, yang meliputi tahapan-tahapan: memahami masalah, merepresentasi masalah, menentukan model (skematis dan matematis), melakukan kalkulasi/analisis, dan menyimpulkan hasil analisis. Dalam pendekatan pembelajaran ini mahasiswa diberikan prosedur atau langkah-langkah dalam pemecahan masalah, dibimbing melakukan pemecahan masalah melalui kerja kelompok dengan mengikuti prosedur yang telah diberikan, dilatih untuk berpikir secara runtut dan sistematis, sehingga mahasiswa akan terlatih untuk memecahkan masalah dengan bekerjasama secara kelompok dan melatih kemampuan mahasiswa dalam memahami, menganalisis, menentukan cara pemecahan masalah dan memecahkan permasalahan secara tepat.

Dalam implementasi pendekatan PBL ini, penilaian dilakukan baik terhadap proses maupun hasil belajar peserta didik (mahasiswa). Penilaian terhadap proses dilakukan untuk menilai aktivitas belajar serta peran serta tiap-tiap mahasiswa dalam kegiatan belajar kelompok untuk memecahkan masalah. Penilaian terhadap proses ini dilakukan dengan observasi kegiatan belajar mahasiswa di dalam kerja kelompok. Sementara itu, penilaian terhadap hasil belajar dilakukan baik terhadap kinerja mahasiswa secara individual maupun kinerja kelompok. Penilaian kinerja kelompok didasarkan pada hasil tugas kelompok yang dipresentasikan oleh wakil kelompok di depan kelas, sedangkan penilaian mengenai kinerja mahasiswa secara individual dilakukan melalui tugas-tugas perorangan dan tes.

Berdasarkan kajian teori di atas, maka diajukan hipotesis tindakan sebagai berikut:

“Penerapan model pembelajaran berbasis masalah atau PBL dalam mata kuliah Fisika akan meningkatkan kinerja pembelajaran, baik dalam aspek proses maupun hasil pembelajaran”

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah bentuk penelitian tindakan kelas (PTK), yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja pembelajaran Fisika di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, FT UNY, melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Subyek penelitian ini adalah mahasiswa peserta mata kuliah Fisika di jurusan PTSP, yang diselenggarakan pada semester khusus (semester pendek) tahun 2010. Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan PBL ini dilakukan secara berkelompok dengan membagi mahasiswa menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4 orang mahasiswa.

Data mengenai hasil/dampak tindakan dalam aspek proses, yaitu mengenai keterlibatan dan peran serta mahasiswa dalam aktivitas belajar kelompok diperoleh melalui observasi non sistematis, sedangkan data mengenai dampak tindakan terhadap hasil belajar, yaitu kemampuan dalam memecahkan masalah, diperoleh dengan menilai hasil dan presentasi tugas kelompok, hasil tugas-tugas individual, dan tes kompetensi. Instrumen pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal-soal tugas individual, soal-soal tugas kelompok, dan tes kompetensi. Uji validitas instrumen soal-soal tugas dan instrumen tes dilakukan terhadap validitas isi, yang dilakukan melalui *rational judgment*.

Indikator pencapaian dari penerapan tindakan tersebut mencakup indikator-indikator proses maupun hasil. Indikator kinerja pembelajaran pada aspek proses adalah bahwa minimal 75 % mahasiswa terlibat dan berperan serta secara aktif dalam aktivitas belajar kelompok. Sementara itu, indikator kinerja pembelajaran pada aspek produk meliputi: (1) minimal 75 % mahasiswa mampu memecahkan masalah yang diberikan. Data ini diperoleh dengan menunjuk mahasiswa secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya; dan (2) minimal 75 % mahasiswa memperoleh nilai minimal B dari hasil tugas-tugas individual dan tes yang diberikan.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik deskriptif kuantitatif, deskriptif kualitatif dan statistik deskriptif. Analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data hasil observasi, dan hasil tugas kelompok. Sedangkan data hasil tugas-tugas individual dan hasil tes kompetensi dianalisis dengan statistik deskriptif.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Deskripsi Setting Penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa peserta kuliah Fisika pada semester khusus (semester pendek) yang diselenggarakan tahun 2010, yang berjumlah 40 mahasiswa, terdiri atas 21 mahasiswa S1 dan 19 mahasiswa D3. Mahasiswa peserta kuliah pada semester khusus merupakan mahasiswa yang mengulang kuliah untuk

keperluan remedial, baik untuk mencapai kelulusan ataupun perbaikan nilai mata kuliah yang bersangkutan. Mahasiswa peserta kuliah Fisika pada semester khusus ini terdiri atas beberapa angkatan, dengan proporsi: angkatan 2009 sebanyak 30 mahasiswa (75 %); angkatan 2008 sebanyak 5 mahasiswa (12,5 %); angkatan 2007 sebanyak 4 mahasiswa (10 %); dan angkatan 2006 sebanyak 1 orang (2,5 %).

Penelitian ini dilakukan melalui penerapan tindakan model pembelajaran PBL pada materi-materi pokok: besaran dan sistem satuan, penjumlahan, pengurangan dan penguraian gaya, kesetimbangan gaya dan momen, dan elastisitas bahan. Pembatasan materi pembelajaran pada topik-topik tersebut disesuaikan dengan tujuan utama penelitian, yaitu untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam pemecahan permasalahan-permasalahan yang terkait dengan aplikasi konsep-konsep fisika, khususnya mekanika, dalam pemecahan masalah yang berkaitan analisis struktur bangunan.

Secara umum, tingkat kehadiran mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan pada mata kuliah Fisika tersebut adalah cukup tinggi, yaitu semua mahasiswa dapat hadir lebih dari 75 % atau 12 kali pertemuan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada awal perkuliahan, telah ditetapkan aturan sesuai peraturan akademik UNY, bahwa persyaratan untuk dapat mengikuti ujian semester minimal harus hadir 75 % dari target pertemuan, yaitu sebanyak 16 kali tatap muka.

Sesuai dengan ruang lingkup materi pokok, maka penerapan tindakan dilaksanakan dalam tiga siklus, yang dilakukan dalam 7 (tujuh) kali tatap muka, @ 2 jam, ditambah satu pertemuan @ 2 jam untuk tes kompetensi, yaitu pada tatap muka yang ke delapan.

2. Langkah Penerapan Tindakan

Pada awal perkuliahan, selain menyampaikan silabus, buku referensi dan sistem penilaian, telah diinformasikan kepada mahasiswa bahwa perkuliahan akan dilaksanakan dengan strategi pembelajaran berbasis masalah.

Ruang lingkup materi perkuliahan pada siklus I, meliputi: besaran dan sistem satuan, serta penjumlahan, pengurangan dan penguraian gaya. Ruang lingkup materi perkuliahan pada siklus II, meliputi: kesetimbangan gaya dan kesetimbangan momen, sedangkan ruang lingkup materi perkuliahan pada siklus III adalah elastisitas, yang meliputi: tegangan (stress), regangan (strain) dan modulus elastisitas bahan.

Langkah-langkah tindakan dalam setiap siklusnya disesuaikan dengan langkah-langkah PBL. Adapun langkah-langkah penerapan tindakan pada setiap siklus adalah sebagai berikut:

- 1) Pemberian orientasi singkat (*preview*) tentang materi perkuliahan, yang mencakup konsep-konsep dasar dan aplikasinya.
- 2) Pembentukan kelompok, yang dilakukan sesuai dengan deretan tempat duduk mahasiswa, yaitu kelompok dibentuk satu deret mahasiswa yang terdiri atas 4 orang mahasiswa.
- 3) Pemberian masalah atau soal-soal, yang berupa aplikasi konsep-konsep Fisika dalam analisis struktur bangunan. Pemberian masalah, yang berupa kasus-kasus aplikasi konsep-konsep fisika dalam analisis struktur bangunan kepada masing-masing kelompok tersebut dibuat tidak sama, tetapi dalam ruang lingkup materi atau kompetensi yang sama.
- 4) Pelaksanaan diskusi kelompok untuk memahami masalah, menemukan "clue", dan menuangkan dalam skema gaya dan atau persamaan matematisnya.
- 5) Menyelesaikan permasalahan secara kelompok dengan menggunakan skema gaya dan atau model atau persamaan matematis yang telah disusun.
- 6) Observasi kegiatan mahasiswa dalam diskusi kelompok oleh peneliti, yaitu dengan mengamati keaktifan setiap mahasiswa dalam kegiatan diskusi dan pemecahan masalah secara kelompok.
- 7) Menunjuk salah satu mahasiswa anggota kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya, yaitu dengan mengerjakan soal-soal yang diberikan di muka kelas.
- 8) Penilaian terhadap kinerja kelompok, yaitu dengan mengevaluasi kompetensi mahasiswa yang ditunjuk untuk mengerjakan soal-soal yang diberikan di muka kelas mewakili kelompoknya.

3. Dampak Penerapan Tindakan

Hasil observasi dampak penerapan tindakan terhadap peningkatan kinerja pembelajaran dalam aspek proses, baik pada siklus I, II maupun III, menunjukkan bahwa lebih dari 90% mahasiswa terlibat dan berperan secara aktif dalam aktivitas belajar kelompok, yaitu untuk memecahkan soal-soal atau permasalahan yang diberikan pada kelompok mereka. Dengan demikian, pencapaian indikator aspek proses yang telah ditetapkan bahwa minimal 75% mahasiswa terlibat dan berperan serta secara aktif dalam aktivitas belajar kelompok telah dapat dicapai. Hasil refleksi menyimpulkan bahwa peningkatan kinerja pembelajaran pada aspek proses, yaitu keterlibatan mahasiswa secara aktif dalam aktivitas belajar kelompok, menurut hemat peneliti, dapat dilakukan melalui pemberian tugas penyelesaian soal-soal yang wajib dikerjakan secara kelompok, dan cara penunjukkan wakil kelompok untuk mengerjakan soal-soal di muka kelas secara

acak. Cara penunjukan secara acak seperti ini akan memacu mahasiswa untuk selalu siap, sehingga mereka terpacu untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar kelompoknya.

Pada siklus I, salah satu indikator aspek produk, bahwa minimal 75% mahasiswa mampu memecahkan permasalahan yang diberikan, yang diukur berdasarkan kemampuan mahasiswa yang ditunjuk untuk mewakili kelompoknya dalam memecahkan soal-soal di muka kelas, telah dapat dicapai. Hal ini ditunjukkan bahwa hampir semua (>90%) mahasiswa yang ditunjuk untuk mengerjakan soal mewakili kelompoknya dapat mengerjakan soal-soal dengan benar. Namun demikian, untuk kompetensi penguraian gaya dalam arah sembarang untuk menentukan besaran gaya-gaya batang, mahasiswa masih perlu dibantu dengan menunjukkan "clue", yaitu bahwa penggambaran skema gaya harus dimulai dari beban, dan berputar dengan arah searah jarum jam. Setelah diberikan bimbingan seperti itu maka sebagian besar (> 80%) mahasiswa dapat memahami secara baik.

Demikian pula, hasil penilaian tugas I juga menunjukkan bahwa sebanyak 87,5 % mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan aplikasi konsep besaran dan satuan serta penjumlahan, pengurangan dan penguraian gaya dalam analisis struktur bangunan. Berdasarkan deskripsi dampak penerapan tindakan pada siklus I tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa semua indikator penerapan tindakan pada siklus I telah dapat dicapai. Oleh karena itu, hasil refleksi mengisyaratkan bahwa bentuk tindakan yang diimplementasikan pada siklus berikutnya tidak perlu dilakukan perubahan.

Hasil observasi terhadap proses dan hasil penerapan tindakan pada siklus II menunjukkan bahwa pencapaian indikator aspek produk yaitu bahwa minimal 75% mahasiswa mampu memecahkan permasalahan yang diberikan, yang diukur berdasarkan kemampuan mahasiswa yang ditunjuk untuk mewakili kelompoknya dalam memecahkan soal-soal di muka kelas, telah dapat dicapai setelah pemberian latihan yang kedua, yang berfungsi untuk perbaikan. Sedangkan pada latihan I, lebih dari separoh mahasiswa masih mengalami kesulitan. Kesulitan utama yang dialami mahasiswa adalah dalam membuat skema gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi yang tidak sama dengan contoh-contoh yang diberikan. Untuk itu, mahasiswa perlu dibantu dengan menunjukkan "clue", yaitu cara penggambaran skema gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi, baik gaya beban maupun gaya reaksi. Setelah diberikan bimbingan seperti itu terbukti sebagian besar mahasiswa dapat memahami secara baik. Hal ini ditunjukkan bahwa pada latihan yang kedua lebih dari 80% mahasiswa yang ditunjuk untuk mengerjakan soal mewakili kelompoknya dapat mengerjakan soal-soal dengan benar.

Demikian pula, hasil penilaian tugas II, menunjukkan bahwa sebanyak 80% mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan aplikasi konsep kesetimbangan gaya dan momen dalam analisis struktur bangunan, yaitu untuk menentukan besaran gaya-gaya batang. Berdasarkan deskripsi dampak penerapan tindakan pada siklus II di atas, dapat disimpulkan bahwa semua indikator penerapan tindakan pada siklus II telah dapat dicapai. Oleh karena itu, hasil refleksi mengisyaratkan bahwa bentuk tindakan yang akan diimplementasikan pada siklus berikutnya tidak perlu dilakukan perubahan.

Sementara itu, hasil observasi terhadap proses dan hasil penerapan tindakan pada siklus III menunjukkan bahwa pencapaian indikator aspek produk, yaitu bahwa minimal 75% mahasiswa mampu memecahkan permasalahan yang diberikan, yang diukur berdasarkan kemampuan mahasiswa yang ditunjuk untuk mewakili kelompoknya dalam memecahkan soal-soal di muka kelas, telah dapat dicapai setelah pemberian latihan yang kedua, yang berfungsi untuk perbaikan. Sedangkan pada latihan I, hampir separoh (sekitar 40 %) mahasiswa masih mengalami kesulitan. Kesulitan utama yang dialami mahasiswa adalah berkaitan dengan materi sebelumnya, yaitu untuk menentukan besaran gaya-gaya batang dari suatu konstruksi yang tidak sama dengan contoh-contoh yang telah diberikan. Untuk itu, mahasiswa perlu dibantu dengan menunjukkan "clue", yaitu cara penggambaran skema gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi, baik gaya beban maupun gaya reaksi. Setelah diberikan bimbingan seperti itu terbukti sebagian besar mahasiswa dapat memahami secara baik. Hal ini ditunjukkan bahwa pada latihan yang kedua lebih dari 75% mahasiswa yang ditunjuk untuk mengerjakan soal mewakili kelompoknya dapat mengerjakan soal-soal dengan benar.

Demikian halnya, hasil penilaian tugas III, menunjukkan bahwa sebanyak 80% mahasiswa telah mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan aplikasi konsep elastisitas dalam analisis struktur bangunan, yaitu untuk menentukan besaran gaya-gaya batang beserta dimensi batang. Berdasarkan deskripsi dampak penerapan tindakan pada siklus III di atas, dapat disimpulkan bahwa semua indikator penerapan tindakan pada siklus III telah dapat dicapai. Dengan demikian, dampak penerapan tindakan secara keseluruhan menunjukkan bahwa bentuk tindakan yang diterapkan yaitu model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah efektif untuk meningkatkan kinerja pembelajaran, baik dalam aspek proses maupun produk.

Peningkatan kemampuan mahasiswa untuk memahami materi kuliah menurut hemat peneliti disebabkan karena dalam pembelajaran PBL ini mahasiswa dikondisikan untuk melakukan banyak latihan pemecahan soal-soal dengan dibimbing menggunakan langkah-langkah yang runtut dan sistematis. Dengan melakukan banyak latihan dalam

pemecahan soal-soal tersebut, mahasiswa terbukti akan lebih mudah dalam memahami atau menguasai materi kuliah yang disampaikan oleh dosen.

Pada pertemuan tatap muka yang ke delapan, telah dilakukan tes kompetensi. Materi tes kompetensi meliputi: (1) aplikasi konsep penguraian gaya dengan arah sembarang untuk menentukan besaran gaya-gaya batang dalam suatu konstruksi; (2) aplikasi konsep kesetimbangan gaya dan momen untuk menentukan besaran gaya-gaya batang dalam suatu konstruksi; dan (3) aplikasi konsep elastisitas untuk menentukan dimensi batang dalam suatu konstruksi.

Soal tes terdiri dari dua butir soal uraian (essay). Butir pertama, mengukur kemampuan aplikasi konsep penguraian gaya dengan arah sembarang untuk menentukan besaran gaya-gaya batang dalam suatu konstruksi. Sedangkan butir kedua, mengukur kemampuan aplikasi konsep kesetimbangan gaya dan momen untuk menentukan besaran gaya-gaya batang dan aplikasi konsep elastisitas untuk menentukan dimensi batang dalam suatu konstruksi.

Soal yang diberikan kepada masing-masing mahasiswa yang duduk bersebelahan dibuat tidak sama, tetapi dalam ruang lingkup materi atau kompetensi yang sama. Hal ini dimaksudkan agar masing-masing mahasiswa tidak saling bekerjasama, sehingga dapat mengukur kompetensi masing-masing mahasiswa yang sebenarnya.

Hasil observasi terhadap proses pelaksanaan tes kompetensi menunjukkan bahwa dengan pemberian soal-soal yang berbeda tetapi setara, maka tiap-tiap mahasiswa akan bekerja secara mandiri, sehingga gambaran mengenai pencapaian kompetensi untuk setiap mahasiswa akan dapat terukur dengan baik.

Sementara itu, distribusi skor nilai akhir mahasiswa yang merupakan gabungan dari nilai tugas, II dan III serta hasil tes kompetensi, menunjukkan bahwa indikator produk yang kedua yang menyatakan bahwa minimal 75% mahasiswa memperoleh nilai minimal B dari hasil tugas individual dan tes kompetensi yang diberikan telah dapat dicapai. Dalam distribusi skor nilai akhir yang dicapai mahasiswa ditunjukkan bahwa sebesar 80% (lebih dari 75%) mahasiswa memperoleh nilai akhir minimal B dari hasil tugas-tugas individual dan tes kompetensi yang diberikan.

Hasil refleksi terhadap seluruh proses dan dampak penerapan tindakan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL yang diimplementasikan pada semester khusus tersebut terbukti cukup efektif untuk meningkatkan kinerja pembelajaran, baik dalam aspek proses maupun produk. Menurut hemat peneliti, hal ini disebabkan karena adanya dua faktor pendukung utama. Pertama, adalah dukungan konteks. Pada semester khusus ini, beban belajar mahasiswa adalah tidak banyak. Ketentuan yang ditetapkan di Fakultas Teknik UNY, bahwa pada semester khusus tahun

2010 tersebut mahasiswa hanya diijinkan mengambil mata kuliah maksimal 7 Sks. Dengan beban belajar yang tidak terlalu banyak tersebut, maka mahasiswa akan cenderung lebih fokus dan bersungguh-sungguh dalam mengikuti perkuliahan dibanding dengan kuliah pada semester reguler yang memiliki beban belajar antara 18 – 24 Sks. Selain itu, perkuliahan pada semester khusus tersebut bertujuan untuk memperbaiki nilai yang telah diperoleh melalui perkuliahan pada semester reguler maupun untuk memperoleh kelulusan, sehingga hal ini akan mempengaruhi motivasi mahasiswa untuk berusaha secara sungguh-sungguh dalam mencapai tujuan tersebut.

Sementara itu, dukungan pokok yang kedua adalah cara penunjukkan mahasiswa yang mewakili kelompoknya yang dilakukan secara acak. Cara penunjukkan secara acak tersebut akan memacu mahasiswa untuk terlibat secara aktif dalam diskusi atau kerja kelompok, sehingga mereka akan merasa lebih siap jika ditunjuk untuk maju ke depan kelas mewakili kelompoknya.

Temuan penelitian ini adalah sejalan dengan hasil penelitian Slavin (Arief Achmad, 2007), yang menemukan bahwa 86 persen dari keseluruhan siswa yang diajar dengan MPCL memiliki prestasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan model pembelajaran lainnya. Demikian pula, hasil penelitian Amat Jaedun dan Nuryadin (2008), juga menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran tutor sebaya berbasis internet dapat meningkatkan aktivitas belajar (motivasi, kerjasama dan interaksi antar mahasiswa) serta hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, FT UNY.

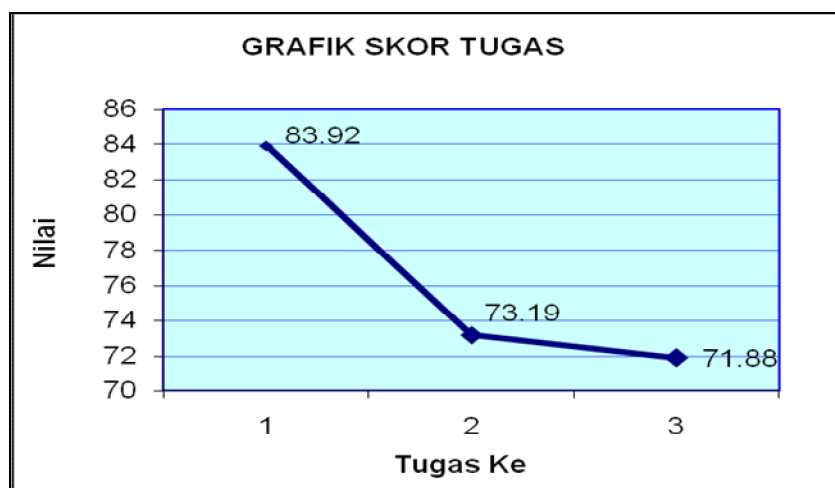
Kendala-kendala yang dialami dalam penerapan model pembelajaran PBL tersebut adalah: (1) kondisi ruang kuliah dan tempat duduk yang tidak dapat diatur secara bebas, sehingga pembentukan kelompok hanya dilakukan untuk mahasiswa yang duduknya sederet. Hal ini akan berakibat bahwa kelompok hanya dapat dibentuk apa adanya, tidak bisa memilih, sehingga karakteristik kelompok tidak dapat diatur sesuai keinginan peneliti; (2) peneliti harus menyiapkan soal-soal yang setara sebanyak jumlah kelompok yang ada, sehingga masing-masing kelompok akan bekerja secara mandiri dan tidak menggantungkan pada kelompok lainnya; dan (3) penerapan model pembelajaran PBL ini cukup menyita waktu perkuliahan, karena peneliti harus memberikan banyak latihan pemecahan soal-soal dan mewajibkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di muka kelas.

Keefektifan model pembelajaran PBL dalam meningkatkan kinerja pembelajaran pada aspek produk, yang ditunjukkan oleh distribusi skor nilai tugas pada setiap siklusnya, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Skor Nilai Tugas I, II, III dan Tes Kompetensi

Capaian Skor Nilai Tugas	TUGAS-1	TUGAS-2	TUGAS-3	TES
SKOR TERTINGGI	100	88	82	80
SKOR TERENDAH	65	60	58	58
SKOR RATA-RATA	83,92	73,19	71,88	69,87

Kecenderungan skor rata-rata nilai tugas I, II dan III dapat disajikan pada diagram berikut.



Berdasarkan rata-rata skor nilai tugas sebagaimana disajikan pada Tabel 1 dan diagram di atas menunjukkan bahwa telah terjadi kecenderungan penurunan kinerja dalam aspek produk pada siklus II dan III dibandingkan hasil pada siklus I. Hal ini bukan berarti bahwa keefektifan model pembelajaran PBL pada siklus II dan III adalah menurun, tetapi hal ini terjadi semata-mata karena tingkat kesulitan (kompleksitas) materi pada siklus II dan III yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan materi pada siklus I. Tugas-tugas yang diberikan pada siklus I adalah untuk mengukur: (1) aplikasi sistem satuan dalam perhitungan kuat tekan beton. Misal: dalam Mega Pascal atau MPa (SNI-91) dan dalam kg/cm^2 (PBI-71); (2) aplikasi konsep penjumlahan gaya dalam menghitung resultante gaya sebagai efek total dari beberapa gaya yang bekerja; (3) aplikasi konsep penguraian gaya untuk menentukan besaran gaya pada arah vertikal atau pada arah sumbu Y, dan horisontal atau dalam arah sumbu X; dan (4) aplikasi konsep penguraian gaya untuk menentukan besaran gaya pada arah sembarang atau sesuai kebutuhan dalam menentukan gaya-gaya batang. Dalam pengerjaan soal-soal latihan yang

mencakup keempat kompetensi tersebut, mahasiswa hanya mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal aplikasi konsep penguraian gaya untuk menentukan besaran gaya pada arah sembarang atau sesuai kebutuhan dalam menentukan gaya-gaya batang. Namun setelah diberikan penjelasan dan bimbingan secukupnya, mahasiswa dengan mudah dapat mengerjakan soal-soal tugas dengan baik.

Sementara itu, tugas II dimaksudkan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan konsep kesetimbangan gaya dan kesetimbangan momen untuk menentukan besaran gaya-gaya batang, sedangkan tugas III dimaksudkan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam aplikasi konsep elastisitas bahan untuk menentukan dimensi batang. Dalam mengerjakan tugas-tugas latihan pada siklus II dan III ini mahasiswa mengalami kesulitan yang tidak mudah diatasi, yaitu dalam menyusun skema gaya-gaya yang bekerja pada suatu konstruksi untuk menentukan atau menghitung besaran gaya-gaya batang, yang pada latihan soal-soal pada siklus III dilanjutkan dengan menentukan dimensi batang yang dibutuhkan. Kesulitan ini tidak mudah diatasi, karena setiap diberikan bentuk konstruksi yang tidak sama dengan contoh, masih banyak (sekitar 40 %) mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menyusun skema gayanya.

Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan model pembelajaran PBL terbukti cukup efektif untuk meningkatkan kinerja pembelajaran, baik aspek proses maupun produk. Peningkatan kinerja pembelajaran pada aspek proses, yaitu keterlibatan mahasiswa secara aktif dalam aktivitas belajar kelompok, dapat dilakukan melalui pemberian tugas penyelesaian soal-soal yang wajib dikerjakan secara kelompok, dan cara penunjukkan wakil kelompok untuk mengerjakan soal-soal di muka kelas secara acak. Sementara itu, peningkatan kemampuan aplikasi konsep-konsep fisika dalam analisis struktur bangunan dapat ditempuh melalui: (1) pemberian soal-soal latihan untuk dikerjakan secara kelompok; (2) pemberian soal-soal pada masing-masing kelompok dengan soal yang berbeda tetapi setara; (3) pemberian bimbingan ketika mahasiswa mengalami kesulitan; dan (4) pengulangan latihan.
2. Kendala-kendala yang dihadapi peneliti dalam penerapan model pembelajaran PBL tersebut adalah: (1) kondisi ruang kuliah dan tempat duduk yang tidak dapat diatur secara bebas, sehingga menyebabkan kelompok hanya dapat dibentuk apa adanya, dan karakteristik kelompok tidak dapat diatur sesuai keinginan peneliti; (2) peneliti harus menyiapkan soal-soal yang setara sebanyak jumlah kelompok yang ada,

sehingga masing-masing kelompok akan bekerja secara mandiri; dan (3) penerapan model pembelajaran PBL cukup menyita waktu perkuliahan, baik waktu untuk latihan pemecahan soal-soal maupun untuk presentasi hasil kerja kelompoknya di muka kelas.

Daftar Pustaka

- Amat Jaedun dan Nuryadin, E.R. (2008). Penerapan Model Tutor Teman Sejawat Berbasis Internet Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika di Jurusan PTSP, FT UNY. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FT UNY.
- Arief Achmad (2006). Implementasi Model Cooperative Learning dalam Pendidikan IPS di Tingkat Persekolahan. Diakses tanggal 12 Desember 2008 dari <http://researchengines.com/0805arief6.html>.
- Boud, D. dan Felletti, G. I. (1997). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogapage.
- Fogarty, R. (1997). *Problem-based learning and other curriculum models for the multiple intelligences classroom*. Arlington Heights, Illinois: Sky Light.
- I Wayan Santyasa (2008). Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Kooperatif. *Makalah Disampaikan dalam Pelatihan Pembelajaran dan Asesmen Inovatif bagi Guru-guru Sekolah Menengah Kecamatan Nusa Penida, Bali, Tanggal 22 - 24 Agustus 2008*.
- Marzano, R. J. et al. (1993). How classroom teachers approach the teaching of thinking. Dalam Donmoyer, R., & Merryfield, M. M (Eds.): *Theory into practice: Teaching for higher order thinking*. 32 (3). 154 – 160.
- Nurita Putranti (2007). Pengajaran Tutor Teman Sebaya. Diakses tanggal 12 Desember 2008 dari <http://nuritaputranti.wordpress.com/2007/08/02/tutor-sebaya/>
- Popham, W.J. (1995). *Classroom assessment: What teachers need to know*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Sax, G. (1980). *Principles of educational and psychological measurement and evaluation* (2nd ed.). San Francisco, CA: Wadsworth Publishing Co.