

**IMPLEMENTASI MODEL PERKULIAHAN BERBASIS TES UNTUK
MENGUKUR KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL TERPADU BERBENTUK “PILIHAN-URAIAN”
PADA MATA KULIAH MEKANIKA ANALITIK**

Subroto

Jurusan Pendidikan Fisika UNY

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengukur jumlah soal yang dapat diselesaikan oleh mahasiswa melalui model pembelajaran berbentuk tes terstruktur, sebagai usaha untuk memberi kondisi pada mahasiswa agar lebih siap dalam mengikuti perkuliahan. Oleh karena itu penelitian ini bersifat deskriptif dan dilaksanakan dengan sampel 40 mahasiswa yang diambil secara random. Data dikumpulkan menggunakan tes yang berbentuk soal “pilihan-uraian” dengan materi benda tegar. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa dalam waktu 40 menit: (1) empat mahasiswa mampu menyelesaikan empat soal, (2) tujuh mahasiswa dapat menyelesaikan tiga soal, (3) dua puluh mahasiswa telah menyelesaikan dua soal, dan (4) 38 mahasiswa mampu menyelesaikan satu soal, sedangkan seorang mahasiswa tidak mampu menyelesaikan semua soal. Sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam langkah ketiga, yaitu kesulitan menggunakan matematika untuk memecahkan masalah.

Kata Kunci: Model perkuliahan berbasis tes

PENDAHULUAN

Ketika penilaian akan digunakan untuk mengukur potensi belajar siswa/mahasiswa melalui suatu perkuliahan, maka mahasiswa dapat belajar lebih banyak sebelum mereka memberi respon tentang kekuatan dan kelemahan masing-masing dalam pekerjaan mereka (Gioka, 2006: 342), sehingga mereka terbantu dalam memahami dan mendiskusikan tentang kriteria penilaian yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan perkuliahan.

Dosen diharapkan tidak hanya tertarik pada kemampuan yang dimiliki oleh siswa, tetapi juga perlu mengamati tentang apa yang dapat mahasiswa berikan, baik secara individu maupun melalui kerjasama dengan kelompok. Dukungan yang diberikan guru kepada siswa selama proses pembelajaran dan penilaian berlangsung dapat dilakukan dengan cara menggunakan instrumen (misalnya: pertanyaan formatif, kontrak belajar, respon penilaian dan sebagainya) yang dapat menstimulasi siswa untuk berfikir. Penjelasan itu memberi gambaran bahwa penilaian mempunyai fungsi yang sangat penting di dalam suatu penyelenggaraan pendidikan.

Berdasarkan uraian tersebut, diperoleh suatu gambaran bahwa implementasi dari penilaian dalam suatu pembelajaran akan dapat digunakan untuk mengukur, menyeleksi dan sekaligus mengontrol hasil belajar, sebagai upaya memperoleh penjaminan kualitas. Bagi siswa yang memiliki nilai hasil belajar sesuai dengan nilai standar minimal yang telah ditetapkan, maka siswa tersebut dapat dikategorikan sebagai siswa yang telah masuk dalam penjaminan kualitas.

Akhirnya telah diketahui bahwa dalam penjaminan kualitas dibutuhkan suatu standar pembelajaran. Standar ini didasarkan pada tujuan perkuliahan, proses perkuliahan, tindakan dosen, dan pemahaman mahasiswa yang telah dibangun melalui individu maupun kelompok (Natal Research Council, 1996). Selain itu, penilaian juga perlu memiliki kriteria standar yang dapat diterapkan pada pembelajaran fisika, baik itu untuk penilaian formatif maupun sumatif.

Perubahan paling mendasar adalah penilaian dipandang sebagai alat yang dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa, sedangkan pada umumnya penilaian dipandang sebagai cara

untuk menentukan nilai sejauh mana siswa telah mencapai tujuan (Van de Watering, *et al.*, 2008). Penilaian ini dikenal sebagai penilaian tradisional, yaitu penilaian yang sangat dipengaruhi oleh paradigma lama, seperti teori belajar, tingkah laku, kepercayaan terhadap standar objektif dan penilaian terpisah dari pembelajaran.

Struf (Van de Watering, *et al.*, 2008) menyatakan bahwa penilaian mempunyai manfaat jauh lebih luas dan perlu menekankan pada integrasi pembelajaran, dalam rangka memperoleh keselarasan antara pembelajaran dan penilaian itu sendiri. Akibat adanya perbedaan antara kebutuhan akan penilaian yang terintegrasi dan penilaian tradisional, maka akan memberi tantangan tersendiri bagi sebagian guru/dosen yang ingin menggunakan penilaian model baru dalam suatu pembelajaran.

Penilaian terintegrasi dapat digunakan untuk mendukung keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran, khususnya untuk pembelajaran yang bersifat teori (Dorman, *et al.*, 2009; Harlen, 1998), seperti pembelajaran dalam mekanika analitik/teori. Penggunaan penilaian terintegrasi ini dalam pembelajaran memberi konsekuensi bahwa dalam penelitian akan banyak melibatkan penilaian formatif, walaupun sampai saat ini hasil penelitian yang berkaitan dengan penilaian formatif masih banyak menimbulkan perbedaan. Sebagai contoh, hasil penelitian Black dan William (Dunn & Mulvenon, 2009: 4) menyatakan bahwa penilaian formatif tidak memberi kontribusi terhadap pencapaian hasil belajar, sedangkan penelitian lain menunjukkan bahwa penilaian formatif telah memberi kontribusi terhadap hasil belajar/kinerja siswa (Dunn & Mulvenon, 2009). Oleh karena itu penelitian tentang penggunaan penilaian formatif yang terintegrasi dengan pembelajaran perlu dikembangkan, sebagai upaya memperoleh informasi yang dapat menguatkan hasil penelitian sebelumnya.

Pentingnya keterlibatan mahasiswa dalam suatu pembelajaran, didasarkan atas keprihatinan tentang pelaksanaan perkuliahan yang lebih banyak membosankan. Hanya sedikit bukti yang mendukung bahwa mahasiswa terlibat secara langsung dalam pembelajaran yang bersifat teoritis. Berdasarkan kenyataan tersebut, maka diperlukan suatu rancangan penilaian yang dapat memberikan umpan balik dan dapat memastikan bahwa mahasiswa telah belajar.

Keterlibatan mahasiswa sangat dibutuhkan, karena masih banyak siswa membawa pandangan dan penjelasan berbeda tentang konsep yang mereka pelajari sebelumnya dengan konsep ilmiah, misalnya dengan konsep mekanika (Gonen, 2006). Sebagian besar mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam belajar, khususnya mahasiswa pada tahun pertama. Walaupun sudah ratusan buku fisika telah diterbitkan, bahkan mungkin ribuan, namun mereka tetap saja masih mengalami kesulitan dalam belajar fisika (Fogiel, 1991; Gorsky, *et al.*, 2007).

Selain metode pembelajarannya lebih banyak menggunakan pendekatan tradisional, sebagian besar mahasiswa tidak memahami konsep tentang benda tegar. Hal ini diduga terdapat beberapa faktor yang mempengaruhinya, seperti sikap negatif mahasiswa terhadap pembelajaran dan rendahnya ketrampilan mahasiswa menggunakan matematika dalam fisika (Obaidat & Malkawi, 2009). Hasil belajar yang rendah tersebut bisa terjadi karena penggunaan instrumen penilaian dalam pembelajaran yang kurang tepat, sehingga muncul sikap negatif terhadap fisika. Sikap seperti itu dapat menyebabkan siswa kurang berminat untuk belajar, dan akan terbawa oleh siswa ketika mereka masuk perguruan tinggi, khususnya ketika masuk di jurusan fisika (Ariyo & Ibeagha, 2008:). Seiring dengan pernyataan tersebut, maka siswa/mahasiswa perlu dipersiapkan dengan baik agar mahasiswa memiliki antusias tinggi dalam belajar mekanika dan matematika yang banyak menyajikan masalah-masalah bersifat teoritis.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah merancang suatu pembelajaran yang memasukkan komponen penilaian, keterlibatan siswa, pemecahan masalah, berfikir kritis, dan misi kolaboratif (Yadav, 2007; Blue, 2008; Geier, *et al.*, 2008). Pembelajaran yang mempunyai ciri-ciri seperti itu, dapat kita rancang sebagai suatu perkuliahan berbasis tes konsep. Selanjutnya, pembelajaran tersebut dapat dirancang dengan langkah-langkah utama: seperti berikut: (1) guru/dosen menyampaikan materi utama dengan menggunakan waktu sekitar sepertiga dari waktu yang digunakan untuk pembelajaran, (2) dilanjutkan dengan pemberian tes yang harus dikerjakan secara individu dengan waktu kurang lebih dua per lima dari waktu yang tersedia dalam

pembelajaran..

Oleh karena itu, proses pembelajaran dalam fisika, khususnya mekanika dapat difikirkan sebagai suatu sistem. Berdasarkan pemikiran itu, maka pembelajaran dapat dipandang sebagai kumpulan unsur-unsur atau komponen-komponen pokok yang saling berhubungan. Unsur-unsur yang dimaksud antara lain: dosen, siswa/ mahasiswa, materi kuliah, kurikulum, media, metode, penilaian dan lingkungan. Artinya keberhasilan suatu pembelajaran tidak hanya melibatkan penyampaian materi dan penguasaan materi oleh siswa, tetapi juga melibatkan unsur penilaian serta unsur-unsur yang lain.

Seperti yang telah disebutkan dalam UU Sisdiknas tahun 2003, bahwa pembelajaran membutuhkan suatu penilaian yang dapat berfungsi sebagai pengendali dan penjamin kualitas. Untuk memperoleh pembelajaran seperti yang diharapkan oleh undang-undang, diperlukan penilaian yang memenuhi standar kualitas. Masalahnya adalah apakah instrumen penilaian yang sah dan handal untuk materi benda tegar dalam matakuliah mekanika sudah dianggap memenuhi standar kualitas? Apakah tidak diperlukan penilaian lain, misalnya, penilaian yang dikaitkan dengan kesesuaian dan kepuasan dari mahasiswa?

Penilaian juga harus dapat dimanfaatkan untuk tujuan yang lebih luas dengan menekankan pada integrasi antara penilaian dan pembelajaran serta tidak terjebak dalam penilaian tradisional, seperti penilaian yang pada umumnya terpisah dari pembelajaran. Masalahnya adalah apakah penilaian formatif dapat diintegrasikan dalam pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran tes konsep? Bagaimana cara mengintegrasikannya? Apakah dengan memasukkan tes konsep setelah guru/dosen menyampaikan materi utama dapat dipahami dan mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah? Apakah penilaian terhadap sikap juga dapat diintegrasikan dalam pembelajaran tes konsep?

Agar penilaian dalam pembelajaran dapat mendorong siswa berfikir tentang bagaimana cara membuat pernyataan, khususnya pernyataan yang bersifat kuantitatif dan memperoleh hasil belajar yang diinginkan, maka pengembangan pertanyaan dan respon dalam penilaian sangat dibutuhkan. Permasalahannya sekarang adalah bagaimana merancang suatu penilaian yang dapat mendukung pembelajaran? Selanjutnya bagaimana memberi penilaian dengan pertanyaan yang berkualitas? Apakah dengan pertanyaan terstruktur dapat menuntun mahasiswa/siswa untuk berfikir lebih baik?

Pengembangan instrumen baru yang telah dikaitkan dengan keterlibatan siswa, keprihatinan atas perkuliahan yang membosankan dan persepsi siswa terhadap penilaian dalam pembelajaran, serta adanya sikap negatif terhadap fisika, maka dalam pembelajaran itu dibutuhkan suatu penilaian formatif yang mencakup aspek kognitif dan aspek afektif. Masalah yang muncul adalah bentuk penilaian formatif seperti apakah yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa, sekaligus dapat mengurangi kebosanan siswa? Apakah penilaian dengan menggunakan konsep terstruktur bisa memantau kesulitan mahasiswa?

Selanjutnya terdapat suatu kenyataan bahwa siswa membawa pandangan dan penjelasan berbeda dibandingkan dengan konsep ilmiah, Selain itu, karena adanya tingkat pemahaman konsep fisika pada tingkat studi masih lemah dan diduga adanya faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap pemahaman konsep, maka instrumen penilaian yang digunakan dalam pembelajaran harus selaras. Instrumen yang dimaksud adalah berupa tes konsep. Masalahnya adalah apakah pembelajaran menggunakan tes konsep dapat dikatakan cukup selaras dengan sistem penilaiannya? Apakah instrumen yang dirancang dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat penguasaan dan tingkat kesulitan mahasiswa?

Dengan demikian, penggunaan tes dalam penelitian ini selain didasarkan pada kebutuhan keterlibatan mahasiswa yang harus ditingkatkan, juga didasarkan pada kesulitan mahasiswa tahun pertama dalam belajar fisika (Gorsky, *et al.* 2007; Fogiel, 1991) dan matematika, khususnya matematika dalam mekanika. Masalahnya adalah bagaimana seorang dosen dapat menyiapkan suatu pembelajaran dengan baik? Apakah penguasaan terhadap konsep fisika-mekanika, matematika dan kesulitan belajar siswa dapat disajikan dalam bentuk soal yang terintegrasi? Bagaimanakah cara mengintegrasikan soal penguasaan konsep, penguasaan matematika dalam

mekanika? Bagaimana penguasaan mahasiswa tentang konsep benda tegar setelah mereka mengikuti perkuliahan?

Uraian seperti apa yang disajikan dalam latar belakang, masalah yang ada, dan pentingnya pemecahan masalah, maka tujuan awal dari penelitian ini adalah (1) mengukur kemampuan/penguasaan mahasiswa untuk materi benda tegar ditinjau dari jumlah soal yang diselesaikan dengan benar dalam waktu sekitar 40 menit melalui pembelajaran yang berbasis tes yang terintegrasi dan (2) menentukan tingkat kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal ditinjau dari langkah-langkah atau prosedur yang harus dilakukan oleh mahasiswa dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan dua tujuan seperti yang disebutkan di atas, maka penelitian ini akan menyajikan beberapa variabel utama dengan definisi operasional seperti berikut.

1. Penguasaan konsep adalah kemampuan mahasiswa menyelesaikan soal-soal mekanika dalam pembelajaran tes konsep yang berfungsi sebagai tes formatif ditinjau dari jumlah soal yang dapat diselesaikan oleh mahasiswa dengan benar.
2. Tingkat kesulitan mahasiswa dalam memecahkan masalah adalah ketidak mampuan mahasiswa menyelesaikan soal sesuai dengan langkah-langkah seperti: memilih alternatif jawaban yang benar, memilih rumus, menerapkan matematika dalam proses penyelesaian, soal dan menentukan hasil akhir dengan memperhatikan tanda maupun satuan.

Langkah-langkah tersebut dibutuhkan sebagai upaya untuk untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam memahami dan memecahkan masalah-masalah mekanika yang dianggap sulit (Arya, 1990; Fowles, 1998; speigel, 1983). Kesulitan memahami mekanika terjadi karena matakuliah ini lebih bersifat teoretis. Sekaitan dengan kondisi yang ada, maka untuk memperoleh keberhasilan belajar siswa, diperlukan suatu pembelajaran yang dipersiapkan dengan baik (Schalk, *et al.*, 2009), agar pemahaman mereka tentang mekanika dan matematika dapat diketahui lebih awal .

Kemampuan memecahkan masalah merupakan hasil belajar yang paling penting dalam pembelajaran (Klausmeier, 1980: 25), sehingga seseorang yang mampu dan trampil dalam memecahkan masalah akan mampu menggunakan konsep, prinsip dan prosedur yang dipahami. Kesulitan dalam memecahkan masalah diartikan sebagai ketidak mampuan siswa mengembangkan prosedur atau langkah-langkah pemecahan masalah, khususnya masalah-masalah dalam mekanika. Kita tahu bahwa permasalahan dalam mekanika pada umumnya adalah sangat kompleks, sehingga diperlukan langkah-langkah yang sangat teliti, agar masalah yang ada dapat diselesaikan dengan benar.

Terdapat beberapa langkah dasar (Polya, 1973; Serway, 1996) dalam mengembangkan prosedur untuk memecahkan masalah fisika yaitu: menggambarkan diagram, mengidentifikasi hal-hal yang telah diketahui dan ditanyakan, memilih suatu hubungan dasar atau membuat suatu persamaan yang digunakan untuk mencari hal yang ditanyakan, memasukkan nilai-nilai yang diketahui ke dalam persamaan yang sesuai, kemudian dilanjutkan ke langkah penyelesaian dengan mencocokkan kembali termasuk penggunaan tanda (+) atau negatif (-).

Kemampuan siswa menggambar dan menganalisis diagram dengan baik, akan dapat menghapus banyaknya kesalahan dalam memecahkan masalah, sedangkan identifikasi terhadap hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dapat membantu mengurangi kesalahan-kesalahan lainnya. Langkah berikutnya adalah memasukkan nilai-nilai yang telah diketahui ke dalam persamaan yang sudah ditentukan sebelumnya dan selanjut mengkoreksi hasil akhir, termasuk satuan, serta tanda yang digunakan pada penyelesaian akhir.

Penyelesaian masalah dapat juga dikaitkan dengan unsur-unsur seperti: diagram, arah, data, diagnosis, derivasi, dimensi, domain dan substitusi (Anderson, 2003). Langkah awal dalam pemecahan masalah yang dimaksud adalah menggambarkan diagram yang dapat membantu mempermudah pemecahan masalah dan melengkapi tanda sebagai petunjuk pada diagram yang telah digambarkan sebelumnya. Selanjutnya mencari informasi untuk menunjang pemecahan masalah. Merancang pemecahan masalah dengan menentukan, yang ditanyakan dan persamaan-

persamaan yang akan digunakan dalam memecahkan masalah. Langkah akhir adalah kembali menentukan solusi-solusi yang telah direncanakan. Jawaban akhir yang telah dikerjakan diperiksa, apakah sudah sesuai dengan solusi awal.

Berdasarkan uraian di muka, maka dapat diperoleh langkah-langkah dalam pemecahan masalah yang akan digunakan sebagai dasar untuk menyusun format penilaian. Sesuai struktur materi dan pengetahuan mahasiswa, maka dipilih empat langkah utama dalam penyelesaian masalah yang digunakan sebagai format penilaian, yaitu: (1) memilih alternatif jawaban dengan benar, (2) memilih persamaan/rumus fisika yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal, (3) menerapkan matematika untuk menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan benda tegar dan (4) menentukan sekaligus memeriksa hasil akhir dengan memperhatikan tanda dan satuan..

Pemahaman yang berbeda tentang penilaian tergantung pada bagaimana seseorang memandang peran penilaian itu sendiri dalam proses pembelajaran. Penilaian dalam proses pembelajaran dapat diistilahkan juga sebagai payung, karena penilaian dipandang sebagai komponen yang sangat penting dalam penyelenggaraan pembelajaran. Seperti apa yang telah disebutkan di dalam latar belakang masalah, bahwa peningkatan kualitas dalam pendidikan adalah dapat ditempuh melalui kualitas pembelajaran dan penilaian. Artinya kualitas pembelajaran yang baik dapat dilihat dari hasil penilaian (Mardapi, 2007: 5) dan penilaian yang baik akan mendorong para pendidik untuk merancang pembelajaran yang memungkinkan siswa termotivasi belajar.

Pandangan tersebut menegaskan bahwa penilaian telah mencakup semua cara yang digunakan untuk mengukur unjuk kerja, khususnya unjuk kerja siswa, sebagai upaya untuk memperoleh hasil belajar atau taraf prestasi belajar siswa berdasarkan kriteria tertentu. Karena materi yang dibahas dalam pembelajaran tes konsep lebih bersifat teori, maka di dalam pembahasannya selalu membutuhkan matematika.

Penilaian tersebut juga dapat digunakan untuk mendiagnosis pemahaman siswa/mahasiswa terhadap konsep-konsep mekanika, pemahaman matematika dalam mekanika, dan tingkat kesulitan dalam memecahkan masalah (Schalk, 2009). Penilaian seperti ini dikenal sebagai penilaian formatif. Kemudian penilaian yang digunakan untuk mengukur hasil belajar dalam satu satuan materi atau seluruh materi setelah pembelajaran berakhir disebut penilaian subsumatif atau sumatif. Sesuai dengan pendapat Stiggins (Dunn & Mulvenon, 2009; Black & Wiliam 2009), penilaian formatif dirancang untuk memantau kemajuan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan penilaian sumatif dirancang untuk menentukan atau mengukur hasil belajar mahasiswa setelah pembelajaran berakhir.

Selain itu, penilaian formatif juga dapat digunakan memfasilitasi perbaikan pembelajaran, mengidentifikasi kesenjangan dalam kurikulum, dan memberi kontribusi pada peningkatan kinerja siswa (Dunn & Mulvenon, 2009), dan data hasil penilaian sumatif diusulkan dapat digunakan untuk tujuan formatif atau sumatif. Pernyataan ini diperkuat oleh Bell & Cowei (Dunn & Mulvenon, 2009: 4) bahwa penilaian sumatif dapat digunakan untuk tujuan formatif, walaupun sebenarnya penilaian itu dirancang untuk menilai kemajuan hasil belajar siswa.

Hasil penelitian tentang penilaian formatif (Black & Wiliam, 1998; Fuch, 1986) dalam bidang sastra telah menunjukkan bukti secara meyakinkan bahwa penilain formatif tidak memberi kontribusi dalam meningkatkan pencapaian hasil belajar siswa. Lain halnya dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Schunk dan Sly (Dunn & Mulvenon, 2009), menyatakan bahwa penilaian formatif secara signifikan telah meningkatkan hasil belajar siswa.

Karena hasil penilitian Black dan Wiliam, diperoleh kesimpulan yang bertolak belakang dengan Schunk dan Sly, maka untuk memperoleh penjelasan yang menguatkan hasil penelitian sebelumnya, diperlukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan penilaian formatif dalam pembelajaran yang berbasis pada tes, khususnya dalam pembelajaran mekanika.

Tes konsep merupakan pertanyaan yang terfokus pada konsep utama dari materi pembelajaran. Bila tes konsep ini dikaitkan dengan pemahaman siswa melalui pembelajaran, maka dapat dikatakan bahwa tes konsep akan termasuk bagian dari penilaian formatif dengan metode cepat (McConnell, 2006: 61). Artinya pembelajaran tes konsep akan memperkenalkan kepada siswa tentang prinsip-prinsip pembelajaran efektif yang diprediksi dapat meningkatkan hasil belajar

mereka. Penilaian formatif yang dilakukan di kelas selama pembelajaran berlangsung, guru diharapkan dapat mengukur pemahaman siswa segera setelah mereka diperkenalkan dengan konsep-konsep utama.

Penggunaan tes konsep menurut Mazur (McConnell, 2006) berhasil meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran fisika. Hal ini dapat terjadi apabila dalam pembelajaran, siswa mempunyai minat dan berantusias dalam mengikuti pembelajaran tes konsep. Selain itu, dalam pembelajaran tersebut diharapkan dapat menyajikan gambaran tentang interaksi formatif (Black dan William, 2009).

Agar pengintegrasian penilaian (khususnya, penilaian formatif) dalam pembelajaran tes konsep dapat dipahami oleh semua pihak, maka urutan langkah- langkah dalam pembelajaran dapat disajikan seperti berikut.

1. Guru/dosen menyampaikan ceramah materi utama sekitar 30 menit.
2. Tes konsep diberikan kepada mahasiswa, dan mereka kemudian diminta untuk memecahkan masalah secara individu.
3. Mahasiswa diminta menunjukkan atau mengumpulkan jawaban secara tertulis melalui lembar jawaban yang telah disediakan..
4. Guru/dosen kemudian menilai jawaban mahasiswa. Apabila kisaran jawaban yang benar kurang dari 35%, maka guru memiliki kewajiban menjelaskan solusi tentang pemecahan masalahnya, karena pertanyaannya dianggap sukar.
5. Apabila jawaban yang benar berkisar antara 35-70%, maka mahasiswa diminta untuk membentuk kelompok kecil guna mendiskusikan alasan pilihan mereka. Selanjutnya guru/dosen memilih di antara kelompok kecil yang dapat menjawab dengan benar, untuk menyampaikannya secara singkat di hadapan teman-temannya.
6. Jika jawaban yang benar lebih dari 70%, maka tidak diperlukan diskusi, karena pertanyaannya dianggap mudah. Pembelajaran ini menggunakan format penilaian dengan unsure-unsur yang meliputi: (1) memilih alternative jawaban yang benar, (2) memilih persamaan/rumus dengan benar, (3) menerapkan matematika untuk memecahkan soal dan (4) menyajikan hasil akhir.

METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta dengan subjek mahasiswa pendidikan fisika program strata satu yang telah mengambil matakuliah mekanika analitik. Secara prinsip penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui jumlah soal yang dapat diselesaikan mahasiswa dalam waktu sekitar 40 menit, dan tingkat kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. melalui suatu pembelajaran yang berbasis pada tes.

Berdasarkan keadaan populasi tersebut, maka teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik sample random sampling. Cara menentukan jumlah sampel dilakukan melalui estimasi terhadap proporsi populasi, dengan tafsiran kesalahan sebesar 0,05, dengan rumus seperti yang disajikan oleh Nazir (Nazir, 2005), maka dapat ditentukan besarnya sampel untuk penelitian ini, yaitu sebanyak 40 mahasiswa.

Selain itu seperti telah dijelaskan di muka bahwa dalam penelitian ini mempunyai dua variable yang terdiri atas penguasaan konsep dalam pemecahan masalah dan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Sesuai dengan karakteristik setiap variabel yang diteliti, maka instrumen yang akan digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dalam pembelajaran mekanika, penguasaan matematika dalam mekanika, dan tingkat keberhasilan belajar siswa dalam mekanika berupa tes objektif dengan empat alternatif jawaban, kemudian diperluas dengan meminta mahasiswa untuk menuliskan persamaan fisika yang digunakan untuk menyelesaikan soal, proses penyelesaian yang menggunakan perhitungan matematika dan terakhir adalah menyajikan hasil penyelesaian..Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah soal yang dapat dikuasai/diselesaikan oleh mahasiswa dan tingkat kesulitan yang dialami oleh sebagian besar mahasiswa dalam menyelesaikan soal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Ringkasan hasil penelitian ini telah disajikan pada tabel 1:

Tabel 1. Jumlah mahasiswa yang dapat menyelesaikan soal

No. Soal	Pertemuan I	Pertemuan II	Pertemuan III
1	38	39	38
2	20	20	21
3	7	6	7
4	4	3	4
5			

Tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah soal maksimal yang dapat diselesaikan oleh mahasiswa adalah empat soal. Empat mahasiswa mampu menyelesaikan empat soal, tujuh mahasiswa mampu menyelesaikan tiga soal, dua puluh mahasiswa mampu menyelesaikan dua soal dan 38 hanya mampu menyelesaikan satu soal (soal nomer satu), serta mahasiswa yang lain tidak mampu menyelesaikan soal-soal yang tersedia, walaupun hanya satu soal. Sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan di langkah ketiga ketika mengerjakan soal, yaitu ketika mahasiswa diminta untuk menerapkan matematika dalam penyelesaian soal

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa empat mahasiswa atau sekitar 10 % dapat menyelesaikan empat soal, tujuh mahasiswa atau sekitar 17,5% dapat menyelesaikan tiga soal, dua puluh mahasiswa atau sekitar 50% mampu menyelesaikan dua soal dan tiga puluh delapan mahasiswa atau sekitar 95% mampu menyelesaikan satu soal dengan tingkat kesulitan rata-rata pada langkah ketiga, yaitu menerapkan matematika untuk menyelesaikan pada setiap soal

Selanjutnya berdasarkan simpulan tersebut, maka saran yang dapat diajukan oleh peneliti antara lain, dilakukannya penelitian lebih lanjut dengan melibatkan ubahan lain seperti latihan soal, sikap terhadap pembelajaran, penguasaan matematika, hasil belajar akhir dan sebagainya/

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. (2001). *A Taxonomy for Learning and Assessing*. New York: Longman Group
- Arya, A. (1990). *Introduction Classical Mechanics*. USA: Allyn and Bacon
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). "Developing the Theory of Formative Assessment". *Educ. Asse. Eval. Acc.* 21, 5-31.
- Depdiknas (2003). *Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas*. Yogyakarta: Media Wacana
- Dunn, K. E. & Mulvenon, S. W.(2009). "A Critical Review of research on Formative Assessment". *Journal practical Assessment Research & Evaluation*. 14,(7), 1-14.
- Fowles, G. R. (1998). *Analytical Mechanics*. New York: Saunders College Publishing
- Gioka, O. (2006). "Assessment for Learning in Physics Investigations: Assessment criteria, questions and feedback in marking". *Physics Education*. 41,(4), 341-346.
- Kittel, Charles. *et al.* (1973). *Mechanics*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Klausmeier. H. J. (1980). *Learning Teaching Concepts*. New York: Academic Press
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- McConnell, D. A. et al.(2006). "Using concept test to assess and improve student Conceptual Understanding in Itoductory Geoscience Course". *Journal of geosciences Education*. 54, (1), 61-67.
- Nazir, M. (2005). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia

- Polya, G. (1973). *How to Solve It?* Newjersey: Princeton University Press
- Sckuneke, G.M. (1988). *Elementary Social Studies*. New York: Macmillan Publising Company
- Serway, R. A. (1996). *Physics*. Chicago: Saunders College Publishing
- Soedjo, Peter dan Harsojo. (1980). *Mekanika Klasik*. Yogyakarta: Liberty
- Speigel, M. R. (1983). *Theoretical Mechanics*. Singapore: Schaum's Series McGraw-Hill.
- Van de Watering, G. *et al.*, (2008). "Students' assessment preferences, perceptions of assessment and their relationship to study results". *High Education*. 56, 645-658.
- Wickersham, L. E. and Chambers, S. M. (2006). "ePortofolios: Using Technology to Enhance and assess Student Learning". *Education*. 126, (4), pg. 738.
- Yadav, A. (2007). "Teaching Science with Case Studies". *Journal of Colledge Teaching*. 17, (1), pg.34