

## IMPLEMENTASI *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* PADA MATERI LISTRIK DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI CALON GURU FISIKA

Eti Sukadi<sup>1</sup>, Cari<sup>2</sup>, dan Sarwanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia

[etisukadi\\_diva@yahoo.co.id](mailto:etisukadi_diva@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia

[carinln@yahoo.com](mailto:carinln@yahoo.com)

<sup>3</sup>Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia

[sar1to@yahoo.com](mailto:sar1to@yahoo.com)

### Abstrak

*Pedagogical Content Knowledge* merupakan perpaduan antara pemahaman materi ajar (*Content Knowledge*) dan pemahaman cara mendidik (*Pedagogical Knowledge*). Tujuan penelitian ini yaitu meningkatkan kompetensi calon guru fisika melalui implementasi *Pedagogical Content Knowledge*. Penelitian dilakukan terhadap 37 orang mahasiswa pendidikan fisika semester dua tahun ajaran 2012/2013 kelas B pagi di IKIP PGRI Pontianak. Penelitian dilaksanakan dibulan Mei-Juni 2013 pada mata kuliah Fisika Dasar II yaitu materi Listrik Dinamis. Penelitian ini berjenis deskriptif kualitatif. Instrumen yang digunakan berupa Silabus, Satuan Ajar Perkuliahan, dan rancangan pembelajaran *Pedagogical Content Knowledge* merupakan instrumen yang berfungsi sebagai pendukung pembelajaran serta instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar berupa tes tertulis. Data penelitian dianalisis dengan Normalisasi Indeks Gain. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan hasil belajar sebelum dan setelah implementasi *Pedagogical Content Knowledge* dengan indeks gain hasil belajar mahasiswa sebesar 0,51 berkategori sedang. Namun kendala waktu yang kurang dan penggunaan metode pembelajaran yang belum tepat pada suatu konsep hal ini termasuk dalam kekurangan dalam kompetensi pedagogik dan penguasaan materi yang masih terdapat kekurangan dalam penyampaian materi Listrik Dinamis yang termasuk dalam kompetensi profesional. Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu dosen pendidikan fisika mengevaluasi pembelajaran sebagai bagian dari upaya meningkatkan hasil belajar siswa.

**Kata Kunci:** *Pedagogical Content Knowledge*, kompetensi pedagogik, kompetensi profesional

### Pendahuluan

Guru profesional Indonesia terus tumbuh dan berkembang karena telah memiliki dasar hukum, yaitu Undang-Undang Guru dan Dosen (UU No. 14 Tahun 2005), yang telah mengamanatkan guru Indonesia harus memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, dan sertifikasi. Kompetensi guru yang terdiri dari kompetensi pedagogi, sosial, personal (kepribadian) dan kompetensi profesional.

Dalam perspektif kebijakan nasional, pemerintah telah merumuskan empat jenis kompetensi guru, sebagaimana tercantum

dalam penjelasan Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, yaitu: kompetensi pedagogis, kepribadian, sosial, dan profesional.

Saat ini pemerintah telah berusaha meningkatkan kompetensi guru, usaha yang dilakukan yaitu dengan melakukan uji kompetensi kepada semua guru baik guru yang mengajar pada jenjang SD, SMP, dan SMA. Uji kompetensi ini diharapkan seorang guru lebih meningkatkan kompetensi dalam mengajar, terutama untuk kompetensi pedagogik dan profesional.

IKIP PGRI Pontianak merupakan satu-satunya LPTK berstatus swasta yang berada di Pontianak yang memiliki program studi pendidikan Fisika, diharapkan dapat menghasilkan calon-calon guru fisika yang berkompotensi dan mengaplikasikan ilmu fisika pada saat mengajar disekolah kelak.

Untuk dapat menjadi guru fisika yang terampil atau guru fisika yang dapat mengajar dengan efektif, mahasiswa tidak hanya sekedar menguasai materi (konten) fisika dan strategi pengajaran, tetapi juga harus mempunyai pemahaman dan kemampuan khusus untuk memadukan pengetahuan materi fisika, kurikulum, belajar, pengajaran, dan siswa (Mc Dermott dalam Anwar, 2010). Lebih lanjut pengetahuan semacam itu disebut sebagai pengetahuan konten pedagogi (*pedagogical content knowledge*).

*Pedagogical Content Knowledge* digambarkan sebagai hasil perpaduan antara pemahaman materi ajar (*content knowledge*) dan pemahaman cara mendidik (*pedagogical knowledge*) yang berbaur menjadi satu yang perlu dimiliki oleh seorang pengajar. Shuell dan Shulman (Eggen & Kauchak, 2007) merumuskan bahwa *Pedagogical Content Knowledge* adalah pemahaman tentang metode pembelajaran apa yang efektif untuk menjelaskan materi tertentu, serta pemahaman tentang apa yang membuat materi tertentu mudah atau sulit dipelajari.

Dua bagian besar yang membentuk *Pedagogical Content Knowledge* adalah *content knowledge* dan *pedagogical knowledge*. Menurut Shulman (1986), *content knowledge* meliputi pengetahuan konsep, teori, ide, kerangka berpikir, metode pembuktian dan bukti. Shulman juga menyatakan bahwa *pedagogical knowledge* berkaitan dengan cara dan proses mengajar yang meliputi pengetahuan tentang manajemen kelas, tugas, perencanaan pembelajaran dan pembelajaran siswa. *Pedagogical knowledge* ini identik dengan kompetensi pedagogik guru menurut PP Nomor 74 tahun 2008, bahwasannya kompetensi pedagogik guru merupakan kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik yang sekurang-kurangnya meliputi pemahaman wawasan atau landasan kependidikan, pemahaman terhadap peserta didik, pengembangan kurikulum silabus, perancangan pembelajaran, pelaksanaan

pembelajaran pembelajaran yang mendidik dan dialogis, pemanfaatan teknologi pembelajaran, evaluasi hasil belajar, serta pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya.

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2006), yang dimaksud dengan kompetensi pedagogik adalah: Kemampuan dalam pengelolaan peserta didik yang meliputi: 1) pemahaman wawasan atau landasan kependidikan; 2) pemahaman tentang peserta didik; 3) pengembangan kurikulum/silabus; 4) perancangan pembelajaran; 5) pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis; 6) evaluasi hasil belajar; dan 7) pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya.

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2006) kompetensi profesional adalah: kemampuan penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam yang meliputi: 1) konsep, struktur, dan metode keilmuan/teknologi/seni yang menaungi/koheren dengan materi ajar; 2) materi ajar yang ada dalam kurikulum sekolah; 3) hubungan konsep antar mata pelajaran terkait; 4) penerapan konsep keilmuan dalam kehidupan sehari-hari; dan 5) kompetensi secara profesional dalam konteks global dengan tetap melestarikan nilai dan budaya nasional.

Berbagai penelitian tentang penerapan *Pedagogical Content Knowledge* telah banyak dilakukan, dari penelitian tersebut ternyata *Pedagogical Content Knowledge* memberikan dampak positif dalam kegiatan pembelajaran. Sehingga hal ini berimplikasi pada hubungan yang erat antara cara guru mengajar atau pengetahuan pedagogik dengan konten materi yang diajarkan.

Berdasarkan uraian diatas, terlihat jelas bahwa kegiatan peningkatan kompetensi calon guru fisika tidak bisa dipisahkan dengan penerapan konsep PCK. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Pedagogical Content Knowledge* dalam pembelajaran materi listrik dinamis yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa pendidikan fisika sebagai calon guru fisika.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian deskriptif kualitatif, penelitian deskriptif (*descriptive research*) adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung pada saat ini atau saat yang lampau. Penelitian ini tidak mengadakan manipulasi atau perubahan pada variabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya. Penggambaran kondisi bisa individual atau kelompok, dan menggunakan angka-angka (Sukmadinata, 2006).

Penelitian dilaksanakan pada semester genap yang memasuki semester dua tahun ajaran 2012/2013 yaitu bulan April 2013 sampai bulan Juli 2013. Penelitian dilakukan di IKIP PGRI Pontianak Program Studi Pendidikan Fisika semester genap 2012/2013, Jl. Danau Sentarum (Jl. Ilham) Pontianak, Kalimantan Barat.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa IKIP PGRI Pontianak Prodi Fisika semester dua yang berjumlah 100 mahasiswa dalam 3 rombongan belajar yaitu 2 kelas pagi dan 1 kelas sore. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa kelas B pagi dengan jumlah 37 mahasiswa, hal ini karena peneliti sebagai dosen diberikan jam mengajar mata kuliah Fisika Dasar II di kelas B pagi.

Instrumen ini digunakan sebagai alat pengumpul data yang dapat berbentuk test, angket/kuesioner, untuk pedoman wawancara atau observasi (Sugiyono, 2013). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Silabus Pembelajaran, Satuan Ajar Perkuliahan, Rancangan pembelajaran dengan mengimplementasikan *Pedagogical Content Knowledge*, dan tes hasil belajar

Dalam penelitian ini validitas yang digunakan adalah validitas isi dan validitas construct. Validitas *construct* dilakukan dengan menanyakan pendapat ahli (*expert judgment*) tentang kisi-kisi dan instrumen penelitian. Validitas isi diuji dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan sampel dari mahasiswa pendidikan fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebanyak 20 sampel. Setelah instrumen dinyatakan valid kemudian diaplikasikan dan hasilnya dianalisis (Sugiyono, 2013). Reliabilitas instrumen yang digunakan dalam

penelitian ini dengan menghitung nilai  $\alpha$  berdasarkan data kelas uji coba. Dari hasil perhitungan dengan teknik belah dua ganjil-genap yang dikemukakan oleh Spearman-Brown, diketahui bahwa soal yang dipergunakan untuk penelitian adalah reliabel.

Analisis butir soal juga meliputi: Uji Taraf Kesukaran, Soal yang baik untuk digunakan sebagai alat ukur adalah soal yang mempunyai derajat kesukaran yang memadai, dalam arti soal tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah (Arikunto, 2012). Uji Taraf Beda, Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2012).

Analisis data gain dilakukan untuk melihat efek dari implementasi *Pedagogical Content Knowledge* pada materi Listrik Dinamis. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Normal-Gain. Rumus N-Gain menurut Rosdiana (dalam Sari, 2013)

$$N - Gain = \frac{Skor\ post\ test - Skor\ pre\ test}{Skor\ maksimum - Skor\ pre\ test}$$

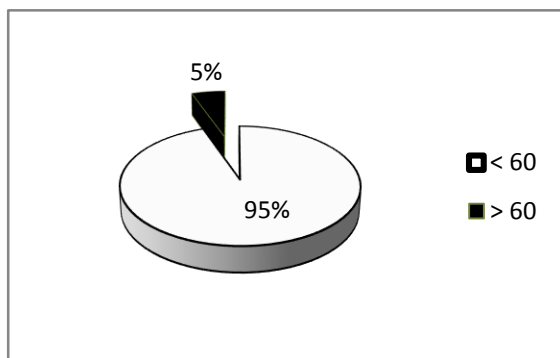
Hasil perhitungan dikategorikan dengan menggunakan gain ternormalisasi menurut Rosdiana (dalam Sari, 2013) sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Peningkatan Gain

Indeks Gain	Kriteria
nilai $g \geq 0,70$	G-tinggi
nilai $0,30 \leq g < 0,70$	G-sedang
nilai $g < 0,30$	G-rendah

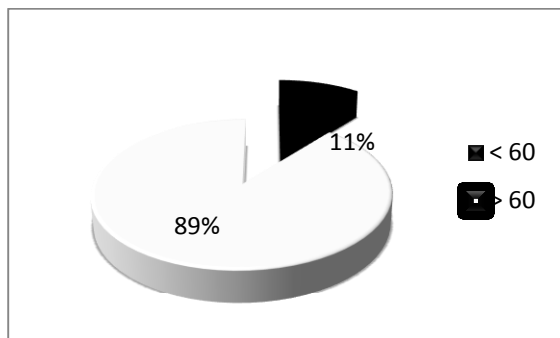
### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Terdapat peningkatan hasil belajar pada mahasiswa sebelum dan sesudah mengimplementasikan *Pedagogical Content Knowledge* pada materi listrik dinamis. Perolehan hasil belajar sebelum implementasi *Pedagogical Content Knowledge* disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram lingkaran presentase nilai *pre test*

Sebanyak 95% mahasiswa memperoleh nilai dibawah rata-rata dan sebanyak 5% mahasiswa memperoleh nilai diatas rata-rata. Namun setelah mengimplementasikan *Pedagogical Content Knowledge* terdapat peningkatan jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata. Hasil belajar mahasiswa meningkat setelah *post test*, sebanyak 89% mahasiswa memperoleh nilai diatas rata-rata, dan sebanyak 11% mahasiswa memperoleh nilai dibawah rata-rata. Perolehan hasil belajar setelah implementasi *Pedagogical Content Knowledge* disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram lingkaran presentase nilai *posttest*

Dari uji gain ternormalisasi yang dilakukan, diperoleh indeks gain sebesar 0,51 dengan kategori sedang. Indeks gain yang diperoleh dari 30 sampel, menyatakan hasil belajar mahasiswa pada materi listrik dinamis mengalami peningkatan.

Terdapat beberapa pengalaman belajar yang diperoleh dari implementasi *Pedagogical Content Knowledge* pada materi listrik dinamis, beberapa pengalaman pembelajaran

diperoleh dari hasil tanya jawab. Tanya jawab pada pembelajaran kesatu tentang arus dan hambatan listrik, pertanyaan yang diajukan: “Bagaimanakah terjadinya arus listrik dalam suatu rangkaian?” Pada suatu rangkaian yang belum terhubung dengan sumber listrik seperti baterai, maka semua titik pada rangkaian berada pada tegangan listrik yang sama, dan oleh karena itu medan listrik menjadi nol di dalam dan juga pada permukaan konduktor tersebut. Oleh karena medan listrik tersebut nol, maka tidak terdapat perpindahan muatan listrik melalui kawat tersebut sehingga tidak terdapat arus listrik. Namun, jika ujung-ujung kawat konduktor dihubungkan dengan sebuah baterai, semua titik tidak berada pada tegangan yang sama. Baterai tersebut menyebabkan beda potensial antara ujung-ujung rangkaian dan menghasilkan suatu medan listrik dalam kawat tersebut. Medan listrik memberikan gaya-gaya pada elektron-elektron konduksi dalam kawat sehingga menyebabkan elektron bergerak dalam kawat yang kemudian menghasilkan arus. Pembelajaran tentang arus ini pemahaman mahasiswa tentang timbulnya arus listrik jika ujung-ujung kawat konduktor dihubungkan dengan sebuah sumber listrik, misalkan baterai maka semua titik tidak berada pada tegangan yang sama. Konsep ini lebih jelas dalam penyampaiannya kepada mahasiswa agar mahasiswa paham dengan konsep ini. Juga menjelaskan fungsi baterai yang digunakan sehingga dapat menyebabkan lampu dapat menyala.

Untuk pertanyaan kedua tentang “Bagaimanakah arah aliran arus listrik dan arah aliran elektron?”. Arah aliran arus listrik memiliki arah yang berbeda dengan arah aliran elektron, arah aliran arus listrik mengalir dari kutub positif menuju kutub negatif dan arah aliran elektron mengalir dari kutub negatif menuju kutub positif. Dengan menggunakan gambar diagram mahasiswa dijelaskan bagaimana arah aliran elektron dan arah aliran arus listrik. Diagram yang disajikan untuk menjelaskan arah aliran arus listrik dan arah aliran elektron, pada saat rangkaian dihubungkan pada sumber listrik maka akan terjadi aliran elektron aliran arus dengan arah yang berbeda. Banyaknya muatan listrik yang mengalir dari kutub negatif menuju kutub positif, maka arus akan mengalir dari kutub positif menuju negatif.

Pembelajaran kesatu tentang hambatan listrik dengan pertanyaan: “Bagaimana nilai hambat jenis (resistivitas) untuk setiap penghantar listrik?”. Nilai hambat jenis untuk setiap penghantar memiliki nilai yang berbeda yang bergantung dari faktor bahan penyusunnya, kemurnian, perlakuan, dan temperaturnya. Walaupun terbuat dari logam, tetapi setiap penghantar memiliki nilai hambat jenis yang berbeda.

Untuk pertanyaan kedua tentang “Apakah penghantar listrik yang memiliki diameter yang tebal menghasilkan nilai hambatan yang besar? Dan apakah jika penghantar yang memiliki ukuran panjang yang lebih panjang menghasilkan nilai hambatan yang besar juga?”. Dengan menggunakan persamaan  $R = \rho \frac{L}{A}$ , karena hambatan berbanding terbalik dengan luas penampang, maka jika sebuah penghantar memiliki diameter yang tebal maka memiliki luas penampang yang besar sehingga menghasilkan nilai hambatan yang kecil. Jika sebuah penghantar memiliki ukuran panjang yang lebih maka menghasilkan nilai hambatan yang besar. Dari persamaan tersebut dapat diketahui oleh setiap mahasiswa jika nilai hambatan pada penghantar dipengaruhi oleh panjang dan luas penampang dari suatu penghantar.

Untuk pertanyaan ketiga tentang “Bagaimana nilai resistivitas dan konduktivitas untuk konduktor baik?”. Nilai konduktivitas suatu hambatan kawat merupakan kebalikan dari nilai resistivitas. Oleh karena itu, nilai konduktivitas suatu hambatan kawat nilainya lebih kecil dari nilai resistivitas. Semakin kecil nilai konduktivitas suatu kawat penghantar merupakan konduktor yang baik, seperti tembaga yang digunakan untuk penghantar listrik yang dalam kehidupan sehari-hari. Penghantar listrik memiliki nilai resistivitas dan konduktivitas, dan nilai keduanya berlawanan. Semakin kecil nilai konduktivitas suatu penghantar maka penghantar tersebut merupakan konduktor yang baik.

Untuk pertanyaan keempat tentang “Mengapa pada saat kawat penghantar dipanasi lama kelamaan lampu menjadi redup?”. Berdasarkan persamaan  $R = R_{0[1+\alpha(T-T_0)]}$ , nilai R bertambah seiring dengan bertambahnya suhu. Jika nilai hambatan (R) besar maka arus yang melewati

nilainya kecil dan menyebabkan nyala lampu menjadi redup. Suhu mempengaruhi besar kecilnya hambatan dan menyebabkan nyala lampu bisa redup atau terang pada suatu rangkaian. Karena suhu yang panas pada suatu penghantar dapat menyebabkan hambatan pada suatu kawat menjadi lebih besar sehingga menyebabkan arus yang mengalir kecil.

Tanya jawab pembelajaran kedua Pembelajaran kedua: Hukum Ohm. Pertanyaan yang diberikan yaitu tentang “Mengapa orang yang berbadan basah lebih berbahaya tersengat listrik jika dibandingkan dengan orang yang berbadan kering?”. Orang yang berbadan basah memiliki nilai hambatan yang kecil, sehingga jika orang berbadan basah tanpa sengaja menyentuh sumber tegangan listrik maka arus listrik yang mengalir akan besar dan dapat menyebabkan orang tersebut meninggal dunia. Untuk orang yang berbadan kering memiliki hambatan yang besar, jika orang berbadan kering menyentuh sumber tegangan listrik tanpa sengaja maka arus listrik yang mengalir kecil ke dalam tubuh orang tersebut. Karena air dapat menghantarkan listrik dengan baik dan juga tubuh manusia dapat teraliri listrik, sehingga jika seseorang berbadan basah akan lebih berbahaya jika teraliri listrik. Karena tubuh yang basah memiliki hambatan listrik yang kecil jika teraliri tegangan listrik maka arus yang mengalir besar, yang dapat menyebabkan seseorang meninggal dunia. Dari pertanyaan ini dapat mengaitkan dengan keadaan yang pernah dijumpai oleh mahasiswa dalam kehidupan sehari-hari, dan dari penjelasan ini mahasiswa diminta untuk berhati-hati jika sedang melakukan kegiatan yang berhubungan dengan listrik.

*Pedagogical Content Knowledge* merupakan kombinasi dari kompetensi pedagogik dan kompetensi profesionalisme. Berbagai penelitian atas PCK telah dilakukan, diantaranya seperti yang tertulis di dalam Anwar (2010), di mana PCK di uraikan ke dalam tujuh komponen terukur yakni (1) pengetahuan tentang siswa; (2) penguasaan standar kurikulum; (3) penguasaan tentang proses pembelajaran; (4) pengetahuan tentang evaluasi; (5) pengetahuan tentang sumber mengajar; (6) pengetahuan tentang materi dan (7) pengetahuan tentang tujuan pembelajaran.



Menurut Margiyono dan Mampouw (2011) terdapat indikator yang meliputi 7 komponen PCK tersebut, yaitu untuk komponen Pengetahuan tentang siswa indikatornya meliputi pengetahuan dasar siswa, kesulitan belajar, konsepsi, dan pengembangan kemampuan siswa. Komponen penguasaan standar kurikulum indikator yang meliputi yaitu landasan pendidikan dan pengembangan kurikulum. Komponen penguasaan tentang proses pembelajaran indikator yang meliputi yaitu metode mengajar, memotivasi, perancang pembelajaran dan pelaksanaan mengajar. Komponen pengetahuan tentang evaluasi indikator yang meliputi yaitu aspek penilaian. Komponen tentang sumber mengajar indikator yang meliputi yaitu multimedia, fasilitas sekolah dan materi. Komponen pengetahuan tentang content indikator yang meliputi yaitu peta konsep, materi yang sulit dan urutan materi. Komponen pengetahuan tentang tujuan pembelajaran indikator yang meliputi yaitu tujuan-tujuan pembelajaran dan aplikasi/orientasi.

Berikut ini adalah deskripsi PCK dosen berdasarkan tujuh komponen yang dikategorikan menurut kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional.

### 1. Kompetensi Pedagogik

#### a. Penguasaan standar kurikulum

Kurikulum adalah landasan kegiatan pembelajaran ilmu pengetahuan yang akan mengantar pula lulusan yang diarahkan untuk pemanfaatan ilmu itu dengan orientasi meningkatkan kesejahteraan manusia (Sudjarwadi, 2010). Kurikulum yang digunakan di STKIP PGRI Pontianak adalah Kurikulum berbasis Kompetensi (KBK). Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) adalah perangkat formal yang amat strategis untuk melandasi manajemen pembelajaran dan pendidikan secara komprehensif utuh di perguruan tinggi.

Sebelum mengajar setiap pengajar harus memahami pengertian kurikulum terlebih dapat mengembangkan kurikulum tersebut untuk menjadi lebih baik lagi. Hal inilah yang juga harus dikuasai oleh dosen dalam melakukan pembelajaran.

Kurikulum sebagai landasan dalam pembelajaran ilmu pengetahuan yang disertai

dengan penyusunan perangkat pembelajaran yaitu seperti kalender akademik, silabus, Satuan Ajar Perkuliahan (SAP), dan buku sebagai bahan ajar.

Kegiatan pembelajaran membutuhkan waktu 200 menit dalam satu kali pertemuan, dalam pembelajaran, dilengkapi dengan penggunaan OHP, dan alat peraga fisika. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS juga melalui tugas rumah. Buku yang digunakan sebagai sumber utama yaitu buku Fisika Edisi kelima. Jilid 2 karangan Douglas Giancoli C, (penerjemah Yuhilza Hanum), terbitan tahun 2001, penerbit Erlangga di Jakarta. Buku Fisika untuk Sains dan Teknik karangan Raymond Serway dan W. John Jewett (penerjemah Chriswan Sungkono), Terbitan tahun 2010, penerbit Salemba Teknika di Jakarta. Buku Fisika untuk Sains dan Teknik, edisi ketiga, jilid 2 karangan Paul A. Tipler (penerjemah Bambang Soegijono), terbitan tahun 2001, penerbit Erlangga di Jakarta.

#### b. Pengetahuan pemahaman terhadap Siswa

Pandangan umum bahwa fisika itu sulit telah membentuk opini mahasiswa bahwa fisika itu sulit untuk dipelajari hal ini bawa mahasiswa semenjak mereka masih di bangku sekolah dulu. Akibatnya minat belajar fisika rendah dan hasil belajar pun rendah. Semua dosen sependapat jika terdapat materi Listrik Dinamis yang agak sulit untuk dipahami mahasiswa, karena materi tersebut membutuhkan waktu untuk pemahaman lebih lanjut terutama pada latihan-latihan dalam menyelesaikan soal. Meminta jadwal perkuliahan dipagi hari, menerapkan metode ilmiah yang memang sesuai dengan pembelajaran fisika, pembelajaran melalui percobaan yang dilakukan berkelompok, hal-hal ini dilakukan oleh dosen untuk bisa meningkatkan minat belajar siswa. Namun hal ini dirasakan masih perlu mendapat perhatian agar minat belajar mahasiswa lebih meningkat.

Setelah pembelajaran selesai dilakukan, dosen merasakan perlu penambahan waktu dari yang di alokasikan di dalam Satuan Ajar Perkuliahan untuk materi-materi yang terdapat hitungan, karena fisika sangat identik dengan hitungan matematika. Untuk hal ini dosen menjelaskan materi secara perlahan-lahan dan juga meminta bantuan sesama mahasiswa yang

memiliki kemampuan berhitung yang baik untuk mengajarkan temannya untuk memahami materi tersebut. Selain melakukan pembelajaran di kelas, dosen juga menyuruh mahasiswa untuk belajar secara berkelompok untuk lebih memahami materi listrik dinamis yang telah disampaikan oleh dosen.

Dengan mengetahui kebutuhan mahasiswa dalam pembelajaran inilah yang harus menjadi perhatian dosen dalam perkuliahan, karena jika hal ini terus dialami mahasiswa akan berakibat pada pemahaman mahasiswa terhadap materi selanjutnya. Hal ini juga yang dikemukakan oleh Margiyono dan Mampouw (2011) dalam penelitian yang dilakukan bahwa guru belum optimal dalam pemahaman tentang kebutuhan siswa. Selain perkembangan kognitif, pembelajaran fisika terutama tentang materi listrik dinamis yang telah dilakukan dapat menumbuhkan karakter mahasiswa. Mengacu pada komponen karakter menurut Balitbang dalam Margiyono dan Mampouw (2011) maka karakter-karakter yang dapat diamati selama perkuliahan adalah jujur, disiplin, kreatif, rasa ingin tahu, kerja sama dan tanggung jawab.

c. Penguasaan tentang proses pembelajaran

Sebagai seorang guru, peran yang dilakukan dalam proses pembelajaran adalah 1) merencanakan pembelajaran 2) melaksanakan pembelajaran 3) mengevaluasi pembelajaran 4) memberikan umpan balik, (Sumiati & Asra, 2007). Hal ini juga berlaku bagi dosen, sebelum melakukan pembelajaran dosen diminta untuk membuat perancangan pembelajaran yang di dalamnya termasuk Silabus, SAP, metode mengajar, penyusunan soal tes. Dalam pembuatan silabus yang dicantumkan oleh dosen yaitu nama mata kuliah, kode/jumlah SKS, semester, kelompok mata kuliah, program studi/program, status mata kuliah, prasyarat, nama dosen, standar kompetensi, pertemuan, kompetensi dasar, indikator, aspek, topik dan sub topik, alokasi waktu, pengalaman belajar, evaluasi, metode & media, dan sumber. Aspek yang digunakan adalah produk yang meliputi kegiatan dan proses.

Silabus yang dibuat oleh dosen untuk pembelajaran telah menyiapkan alokasi waktu yang digunakan untuk melakukan

pembelajaran, pengalaman pembelajaran yang diharapkan mahasiswa dapat memahami dari materi yang disampaikan. Dosen juga telah menyiapkan tes dalam bentuk tes tertulis, menggunakan metode dan media dalam pembelajaran, dan sumber belajar dari buku-buku fisika untuk universitas.

Satuan Ajar Perkuliahan (SAP) yang dibuat oleh dosen untuk melakukan pembelajaran, format SAP meliputi nama perguruan tinggi, mata kuliah, pokok bahasan, semester, pertemuan, alokasi waktu, standar kompetensi, kompetensi dasar, metode pembelajaran, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, media pembelajaran, alat dan bahan, sumber belajar, penilaian dan teknik penskoran. Langkah-langkah pembelajaran yang dibawakan oleh dosen mengikuti standar proses yang ditetapkan pemerintah yakni kegiatan awal, inti dan penutup, dalam tahap pendahuluan terdapat tahap motivasi awal. Pada kegiatan inti terdapat tahap mengorganisasikan mahasiswa dalam kelompok-kelompok belajar, merancang percobaan/kerja ilmiah, melakukan percobaan/kerja ilmiah mengumpulkan data dan menganalisis data. Dan kegiatan penutup terdapat tahap membuat kesimpulan. Pembelajaran dilakukan sebanyak 6 kali pertemuan, waktu dalam setiap pertemuan sebanyak 200 menit. Pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan SAP yang telah dibuat, namun terdapat kendala dalam masalah waktu yang dirasa kurang seperti untuk materi tentang hukum Kirchoff karena materi ini dirasakan sulit oleh mahasiswa sehingga memerlukan waktu yang lebih agar mahasiswa dapat memahami. Kendala lainnya karena fisika identik dengan hitungan matematika sehingga diperlukan metode pembelajaran yang lebih baik lagi dalam penjelasannya yang dapat memudahkan mahasiswa memahaminya.

d. Pengetahuan tentang evaluasi

Evaluasi atas pembelajaran dilakukan dosen untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran oleh siswa. Penilaian atas kinerja mahasiswa dilihat dari aspek kognitif dan keaktifan yang dikumpulkan baik secara lisan, tertulis maupun pengamatan. Evaluasi ini telah disusun pada penilaian yang ada di SAP, penilaian menggunakan teknik tes dengan

bentuk instrumen yaitu tes objektif secara individual. Instrumen berbentuk tes kognitif dan teknik penskoran untuk tes kognitif mahasiswa yang dapat menjawab benar skor yang diberikan 1, dan jawaban yang salah skor yang diberikan nol (0).

Tes objektif yang digunakan untuk mengetes tes kognitif mahasiswa berupa soal pilihan ganda sebanyak 30 soal dan pilihan jawaban sebanyak 5 pilihan. Tes objektif berisi soal-soal yang sesuai dengan indikator, tujuan pembelajaran dan ranah kognitif. Dari 30 soal terdapat enam ranah kognitif, dengan presentase 17% ranah mengingat, 10% ranah memahami, 50% ranah mengaplikasikan, 7% ranah menganalisis, 13% ranah mengevaluasi dan 3% ranah mencipta. Tes objektif ini sebelum diberikan kepada mahasiswa untuk dikerjakan, divalidasi dan diujicobakan terlebih dahulu agar tes objektif ini reliabel dan valid isinya.

e. Penguasaan sumber daya

Sumber daya di sini meliputi media pembelajaran, alat peraga, dan sumber-sumber belajar yang digunakan serta teknologi informasi. Dalam pembelajaran dosen telah menggunakan fasilitas yang disediakan oleh kampus, seperti papan tulis, spidol, infokus, alat-alat percobaan fisika, internet dan barang-barang bekas yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Seharusnya pembelajaran ini dapat dilakukan di dalam laboratorium, tetapi karena laboratorium digunakan untuk kegiatan praktikum lainnya maka pembelajaran dilakukan didalam kelas. Walaupun pembelajaran dilakukan di dalam kelas pembelajaran tetap menggunakan alat-alat percobaan, dan hal ini tidak menyurutkan semangat mahasiswa untuk belajar. Setelah percobaan dilakukan dosen memberikan penjelasan terkait dengan percobaan yang telah dilakukan, dan penjelasan ini menggunakan infokus untuk menayangkan materi. Sumber informasi untuk pembelajaran diperoleh dari buku cetak dan buku elektronik. Sumber buku dapat diperoleh mahasiswa dari perpustakaan yang ada di kampus, dan untuk buku elektronik dapat diperoleh mahasiswa dengan mengakses dari internet.

2. Kompetensi Profesional

a. Penguasaan materi Listrik Dinamis

Dalam merencanakan pembelajaran dosen harus bisa melihat kondisi mahasiswa agar mahasiswa dapat memahami materi yang disampaikan oleh dosen. Mata kuliah fisika dasar II memiliki materi yang berhubungan dengan konsep matematika, sehingga mahasiswa merasakan kesulitan dalam memahaminya, seperti materi Listrik Dinamis konsepnya banyak berhubungan dengan konsep matematika dalam menyelesaikan persoalannya.

Dosen telah berusaha untuk mengaktualisasikan penguasaan materi Listrik Dinamis dalam pembelajaran. Dosen membuat rancangan pembelajaran yang disesuaikan dengan PCK, hal ini diharapkan dosen dapat mengurutkan materi yang akan dipelajari dan memberi kemudahan kepada mahasiswa dalam memahami konsep Listrik Dinamis. Dalam pembelajaran dosen selalu memberikan pertanyaan diawal pembelajaran yang diharapkan dapat dikaitkan dengan pembelajaran yang akan disampaikan, Hal ini juga yang ditemukan dalam penelitian Margiyono dan Mampouw (2010) dalam penelitian tersebut ditemukan jika penguasaan materi prasyarat yang lemah oleh siswa belum menjadi perhatian guru. Hal ini sangat penting oleh dosen untuk memperhatikan dalam penguasaan materi prasyarat dalam pembelajaran.

b. Pengetahuan tentang tujuan pembelajaran

Tujuan-tujuan pembelajaran Listrik dinamis sangat berhubungan dengan konsep-konsep Listrik dinamis itu sendiri. Dosen memahami urutan pembelajaran sehingga dipilih urutan yang sistematis dan logis. Misalnya sebelum mempelajari resistivitas dan konduktivitas dipelajari dahulu tentang arus dan hambatan, setelah mempelajari resistivitas dan konduktivitas mahasiswa mempelajari hukum ohm dan rangkaian arus searah, dilanjutkan mempelajari hukum Kirchoff I dan II dan terakhir mempelajari daya dan energi listrik. Dosen juga mengaitkan pembelajaran dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, karena materi listrik dinamis sering dialami dalam kehidupan sehari-hari, misalnya seperti kasus kesetrum, mengapa kesetrum dapat berakibat fatal jika tidak berhati-hati, jika membeli suatu barang elektronik harus dilihat



spesifikasi listrik yang akan digunakan alat elektronik tersebut, mahasiswa juga bisa memahami cara menghitung tagihan listrik dari alat-alat elektronik yang digunakan selama sebulan.

Kompetensi diperoleh melalui pendidikan, pelatihan, dan belajar mandiri dengan memanfaatkan sumber belajar (Musfah, 2011). Terdapat peningkatan hasil belajar sebelum dan setelah pembelajaran, dengan peningkatan ini maka terdapat peningkatan kompetensi calon guru atau mahasiswa pendidikan fisika. Peningkatan kompetensi calon guru, dapat diperoleh dari pendidikan dan pelatihan seperti dalam perkuliahan materi Listrik Dinamis, mahasiswa calon guru fisika selain menerima teori tentang listrik dinamis juga melakukan percobaan merangkai rangkaian listrik yang dapat melatih dirinya jika kelak mengajar sebagai guru fisika.

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut. Pertama, dengan mengimplementasikan *Pedagogical Content Knowledge* telah memberikan implikasi yang baik bagi dosen dan juga mahasiswa dalam pembelajaran Listrik Dinamis.

Kedua, beberapa komponen *Pedagogical Content Knowledge* masih terdapat kekurangan yang menjadi masalah utama yang dirasakan oleh dosen dalam menyampaikan materi Listrik Dinamis, yaitu seperti keterbatasan waktu, fasilitas yang terbatas, serta penggunaan strategi dan metode pembelajaran.

Ketiga, implementasi *Pedagogical Content Knowledge* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa, sebanyak 95% mahasiswa mendapatkan nilai dibawah 60 pada saat *pretest*, namun setelah *posttest* mahasiswa yang mendapatkan nilai dibawah 60 hanya 11%. Terdapat peningkatan hasil belajar pada mata kuliah Fisika Dasar II setelah implementasi *Pedagogical Content Knowledge* dalam dilakukan.

Keempat, terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa dan juga peningkatan N-

gain yang diperoleh sebelum dan sesudah implementasi *Pedagogical Content Knowledge* pada materi Listrik Dinamis hal ini juga menandakan terdapat peningkatan kompetensi calon guru fisika pada materi listrik dinamis.

Peningkatan dosen dalam penguasaan konsep mengenai materi pelajaran perlu ditingkatkan lagi melalui berbagai bentuk kegiatan, karena hal ini akan berkaitan dengan proses pembelajaran di kelas. Hal yang tidak kalah pentingnya adalah upaya peningkatan dosen dalam menyusun pembelajaran yang lebih efektif agar kesulitan yang dialami mahasiswa dalam memahami materi fisika yang disampaikan dapat teratasi. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan evaluasi bagi dosen untuk mengetahui kekurangan yang perlu diperhatikan demi meningkatkan kompetensi pedagogik dan kompetensi profesionalisme dalam pengajaran memberikan suatu mata kuliah.

### Daftar Pustaka

- Anwar, Y. (2010). *Pedagogical Content Knowledge*.p.YennyAnwar.blogspot.com.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- BSNP. (2006). *Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2007). *Educational Psychology Windows on Classroom 7<sup>th</sup> ed*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Margiyono dan Mampouw. (2011). Deskripsi Pedagogical Content Knowledge Guru Pada Bahasan Tentang Bilangan Rasional. *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011*. 133-144. Yogyakarta: Departmen of Mathematics Education, Yogyakarta State University .
- Musfah, J. (2011). *Peningkatan Kompetensi Guru Melalui pelatihan dan Sumber*

- Belajar Teori dan Praktek. Cetakan Ke-1.* Jakarta: Kencana.
- Peraturan Pemerintah No. 19. 2005. *Standar Nasional Pendidikan..*
- Peraturan Pemerintah No. 74. 2008. *Kompetensi Pedagogik.*
- Sari, D. (2013). *Pengaruh Penggunaan Strategi Writing From A Prompt dan Writing In Performance Tasks terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecah Masalah Matematis Siswa SMP.* Bandung.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Resercher*, 15(2).
- Sudjarwadi. (2010). *Upaya Membangun Kurikulum Optimal Berorientasi Nilai-nilai, Ilmu, Keterampilan, Sikap Mental, dan Etika.* Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D.* Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2006). *Pengembangan Kurikulum: Teori dan Praktik. Cetakan ke-8.* Bandung: Rosdakarya.
- Sumiati, & Asra. (2007). *Metode Pembelajaran.* Bandung: CV. Wacana Prima.
- Undang-undang Nomor 14. 2005. Guru dan Dosen