



PROFESIONALISME GURU:

Ikhtisar Buku

Ani Rusilowati

rusilowati@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Profesionalisme menjadi hal yang kerap dituntut dan diharapkan dalam berbagai profesi, tak terkecuali guru. Hal penting yang menjadi aspek bagi sebuah profesi adalah sikap profesional dan kualitas kerja. Profesional berarti ahli dalam bidangnya dan berkualitas dalam melaksanakan pekerjaannya. Profesional merupakan satu kesatuan antara konsep personaliti dan integritas yang dipadupadankan dengan *skill* atau keahliannya. Guru yang profesional adalah guru yang memiliki keahlian khusus dalam mengajar. Profesionalisme guru tentunya ditandai dengan kadar kompetensi yang dimiliki oleh seorang guru. Agar menjadi seorang guru yang profesional, maka kompetensi telah dibekalkan sejak seseorang masih menjadi calon guru.

KOMPETENSI GURU

Kompetensi seorang guru telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16

Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru, yang mengacu juga pada Undang-undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen. Macam-macam kompetensi yang harus dimiliki oleh guru mencakup kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional dan sosial. Keempat kompetensi tersebut terintegrasi dalam kinerja guru. Kemdiknas (2010) menjabarkan keempat kompetensi guru tersebut menjadi 14 aspek/dimensi dan terdiri atas 78 indikator. Kompetensi-kompetensi tersebut diperoleh melalui pendidikan calon guru di perguruan tinggi keguruan dan atau pendidikan profesi yang dikenal dengan pendidikan profesi guru (PPG), serta kegiatan-kegiatan peningkatan keprofesionalan guru yang dilaksanakan secara individu ataupun inisiasi dari pemerintah. Pada artikel ini akan dibahas penyiapan calon guru di perguruan tinggi.

Kompetensi Pedagogi

Kompetensi pedagogik meliputi pemahaman guru terhadap peserta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. Kemendiknas bersama dengan BSNP menetapkan dimensi kompetensi pedagogi terdiri atas 7 dimensi, 45 indikator. Secara rinci setiap dimensi kompetensi dijabarkan menjadi indikator esensial, agar

dapat diukur dengan mudah. Dimensi dan indikator kompetensi pedagogi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi dan Indikator Kompetensi Pedagogi

No	Dimensi	Indikator
1	Penguasaan terhadap karakteristik peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dapat mengidentifikasi karakteristik belajar setiap peserta didik di kelasnya. 2. Guru memastikan bahwa semua peserta didik mendapatkan kesempatan yang sama untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran. 3. Guru dapat mengatur kelas untuk memberikan kesempatan belajar yang sama pada semua peserta didik dengan kelainan fisik dan kemampuan belajar yang berbeda. 4. Guru mencoba mengetahui penyebab penyimpangan perilaku peserta didik untuk mencegah agar perilaku tersebut tidak merugikan peserta didik lainnya. 5. Guru membantu mengembangkan potensi dan mengatasi kekurangan peserta didik. 6. Guru memperhatikan peserta didik dengan kelemahan fisik tertentu agar dapat mengikuti aktivitas pembelajaran, sehingga peserta didik tersebut tidak termarginalkan (tersisihkan, diolok-olok, minder, dsb).

No	Dimensi	Indikator
2	Penguasaan terhadap teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menguasai materi pembelajaran sesuai usia dan kemampuan belajarnya melalui pengaturan proses pembelajaran dan aktivitas yang bervariasi. 2. Guru selalu memastikan tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran tertentu dan menyesuaikan aktivitas pembelajaran berikutnya berdasarkan tingkat pemahaman tersebut. 3. Guru dapat menjelaskan alasan pelaksanaan kegiatan/aktivitas yang dilakukannya, baik yang sesuai maupun yang berbeda dengan rencana, terkait keberhasilan pembelajaran. 4. Guru menggunakan berbagai teknik untuk memotivasi kemauan belajar peserta didik. 5. Guru merencanakan kegiatan pembelajaran yang saling terkait satu sama lain, dengan memperhatikan tujuan pembelajaran maupun proses belajar peserta didik. 6. Guru memperhatikan respon peserta didik yang belum/kurang memahami materi pembelajaran yang diajarkan dan menggunakannya untuk memperbaiki rancangan pembelajaran berikutnya.
3	Pengembangan kurikulum	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dapat menyusun silabus yang sesuai dengan kurikulum. 2. Guru merancang rencana pembelajaran yang sesuai dengan silabus untuk membahas materi ajar tertentu agar peserta didik dapat mencapai kompetensi dasar yang ditetapkan.

No	Dimensi	Indikator
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru mengikuti urutan materi pembelajaran dengan memperhatikan tujuan pembelajaran. 4. Guru memilih materi pembelajaran yang: a) sesuai dengan tujuan pembelajaran, b) tepat dan mutakhir, c) sesuai dengan usia dan tingkat kemampuan belajar peserta didik, d) dapat dilaksanakan di kelas dan e) sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik.
4	Kegiatan pembelajaran yang mendidik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melaksanakan aktivitas pembelajaran sesuai rancangan yang telah disusun secara lengkap dan pelaksanaan aktivitas tersebut mengindikasikan bahwa guru mengerti tentang tujuannya. 2. Guru melaksanakan aktivitas pembelajaran yang bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, bukan untuk menguji sehingga membuat peserta didik merasa tertekan. 3. informasi baru (misalnya materi tambahan) sesuai dengan usia dan tingkat kemampuan belajar peserta didik. 4. Guru menyikapi kesalahan yang dilakukan peserta didik sebagai tahapan proses pembelajaran, bukan semata-mata kesalahan yang harus dikoreksi. Misalnya: dengan mengetahui terlebih dahulu peserta didik lain yang setuju/tidak setuju dengan jawaban tersebut, sebelum memberikan penjelasan tentang jawaban yg benar.

No	Dimensi	Indikator
		<p>5. Guru melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai isi kurikulum dan mengkaitkannya dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik.</p> <p>6. Guru melakukan aktivitas pembelajaran secara bervariasi dengan waktu yang cukup untuk kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan usia dan tingkat kemampuan belajar dan mempertahankan perhatian peserta didik.</p> <p>7. Guru mengelola kelas dengan efektif tanpa mendominasi atau sibuk dengan kegiatannya sendiri agar semua waktu peserta dapat dimanfaatkan secara produktif.</p> <p>8. Guru mampu menyesuaikan aktivitas pembelajaran yang dirancang dengan kondisi kelas.</p> <p>9. kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya, mempraktekkan dan berinteraksi dengan peserta didik lain.</p> <p>10. Guru mengatur pelaksanaan aktivitas pembelajaran secara sistematis untuk membantu proses belajar peserta didik. Sebagai contoh: guru menambah informasi baru setelah mengevaluasi pemahaman peserta didik terhadap materi sebelumnya.</p> <p>11. Guru memberikan banyak Guru menggunakan alat bantu mengajar, dan/atau audio-visual (termasuk TIK) untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.</p>

No	Dimensi	Indikator
5	Pengembangan potensi peserta didik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menganalisis hasil belajar berdasarkan segala bentuk penilaian terhadap setiap peserta didik untuk mengetahui tingkat kemajuannya. 2. Guru merancang dan melaksanakan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk belajar sesuai dengan kecakapan dan pola belajarnya. 3. Guru merancang dan melaksanakan aktivitas pembelajaran untuk memunculkan daya kreativitas dan kemampuan berfikir kritis peserta didik. 4. Guru secara aktif membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dengan memberikan perhatian kepada setiap individu. 5. Guru dapat mengidentifikasi dengan benar tentang bakat, minat, potensi, dan kesulitan belajar setiap peserta didik. 6. Guru memberikan kesempatan belajar kepada peserta didik sesuai dengan cara belajarnya 7. Guru memusatkan perhatian pada interaksi dengan peserta didik dan mendorongnya untuk memahami dan menggunakan informasi yang disampaikan.
6	Komunikasi dengan peserta didik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menggunakan pertanyaan untuk mengetahui pemahaman dan menjaga partisipasi peserta didik, memberikan pertanyaan terbuka yang menuntut jawaban berdasarkan ide dan pengetahuan mereka.

No	Dimensi	Indikator
		<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memberikan perhatian dan mendengarkan semua pertanyaan dan tanggapan peserta didik, tanpa meng-interupsi, kecuali jika diperlukan untuk membantu atau mengklarifikasi pertanyaan/tanggapan tersebut. 3. Guru menanggapi pertanyaan peserta didik secara tepat, benar, dan mutakhir, sesuai tujuan pembelajaran dan isi kurikulum, tanpa memperlukannya. 4. Guru menyajikan kegiatan pembelajaran yang dapat menumbuhkan kerja sama antarpeserta didik. 5. Guru mendengarkan dan memberikan perhatian terhadap semua jawaban peserta didik baik yang benar maupun yang dianggap salah untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. 6. Guru memberikan perhatian terhadap pertanyaan peserta didik dan meresponnya secara lengkap dan relevan untuk menghilangkan kebingungan peserta didik.
7	Penilaian dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyusun alat penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran untuk mencapai kompetensi tertentu seperti yang tertulis dalam RPP. 2. Guru melaksanakan penilaian dengan berbagai teknik dan jenis penilaian, selain penilaian formal yang dilaksanakan sekolah, dan mengumumkan hasil serta implikasinya kepada peserta didik, tentang tingkat pemahaman terhadap materi pembelajaran yang telah dan akan dipelajari

No	Dimensi	Indikator
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru menganalisis hasil penilaian untuk mengidentifikasi topik/kompetensi dasar yang sulit sehingga diketahui kekuatan dan kelemahan setiap peserta didik untuk keperluan remedial dan pengayaan. 4. Guru memanfaatkan masukan dari peserta didik dan merefleksikannya untuk meningkatkan pembelajaran selanjutnya, dan dapat membuktikannya melalui catatan, jurnal pembelajaran, rancangan pembelajaran, materi tambahan, dan sebagainya. 5. Guru memanfaatkan hasil penilaian sebagai bahan penyusunan rancangan pembelajaran yang akan dilakukan selanjutnya.

Uraian di atas menunjukkan bahwa begitu banyak kompetensi yang harus dikuasai oleh seorang guru khususnya pada kompetensi pedagogi. Secara garis besar, kompetensi ini mencakup keterampilan guru dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi pembelajaran. Dalam merencanakan pembelajaran, tentunya harus menyesuaikan dengan karakteristik konten/materi yang akan diajarkan. Dewasa ini berkembang suatu strategi pengembangan perencanaan pembelajaran yang dikenal dengan *pedagogical content knowledge* (PCK). Strategi ini akan dibahas lebih mendalam di Bab 2.

Kompetensi Kepribadian

Kompetensi kepribadian merupakan kemampuan personal yang mencerminkan kepribadian yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa, menjadi teladan bagi peserta didik, dan berakhlak mulia. Kemdiknas menguraikan kompetensi ini terdiri atas 3 dimensi dan 18 indikator. Dimensi dan indikator kompetensi pedagogi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Dimensi dan Indikator Kompetensi Kepribadian

No	Dimensi	Indikator
1	Bertindak sesuai dengan norma agama, hukum, sosial, dan kebudayaan nasional	<ol style="list-style-type: none">1. Guru menghargai dan mempromosikan prinsip-prinsip Pancasila sebagai dasar ideologi dan etika bagi semua warga Indonesia2. Guru mengembangkan kerjasama dan membina kebersamaan dengan teman sejawat tanpa memperhatikan perbedaan yang ada (misalnya: suku, agama, dan gender)3. Guru saling menghormati dan menghargai teman sejawat sesuai dengan kondisi masing-masing.4. Guru memiliki rasa persatuan dan kesatuan sebagai bangsa Indonesia5. Guru mempunyai pandangan yang luas tentang keberagaman bangsa Indonesia (misalnya: budaya, suku, agama)

No	Dimensi	Indikator
2	Menunjukkan pribadi yang dewasa dan teladan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mau membagi pengalamannya dengan kolega, termasuk mengundang mereka untuk mengobservasi cara mengajarnya dan memberikan masukan. 2. Guru mampu mengelola pembelajaran yang membuktikan bahwa guru dihormati oleh peserta didik, sehingga semua peserta didik selalu memperhatikan guru dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. 3. Guru bersikap dewasa dalam menerima masukan dari peserta didik dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran. 4. Guru berperilaku baik untuk mencitrakan nama baik sekolah
3	Etos Kerja, tanggung jawab yang tinggi, rasa bangga menjadi guru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengawali dan mengakhiri pembelajaran dengan tepat waktu. 2. Jika guru harus meninggalkan kelas, guru mengaktifkan siswa dengan melakukan hal-hal produktif terkait dengan mata pelajaran, dan meminta guru piket atau guru lain untuk mengawasi kelas. 3. Guru memenuhi jam mengajar dan dapat melakukan semua kegiatan lain di luar jam mengajar berdasarkan ijin dan persetujuan pengelola sekolah. 4. Guru meminta ijin dan memberitahu lebih awal, dengan memberikan alasan dan bukti yang sah jika tidak menghadiri kegiatan yang telah direncanakan, termasuk proses pembelajaran di kelas.

No	Dimensi	Indikator
		5. Guru menyelesaikan semua tugas administratif dan nonpembelajaran dengan tepat waktu sesuai standar yang ditetapkan. 6. Guru memanfaatkan waktu luang selain mengajar untuk kegiatan yang produktif terkait dengan tugasnya. 7. Guru memberikan kontribusi terhadap pengembangan sekolah dan mempunyai prestasi yang berdampak positif terhadap nama baik sekolah. 8. Guru merasa bangga dengan profesinya sebagai guru.

Kepribadian seorang guru dapat dibentuk sejak mereka belajar menjadi seorang guru. Pengalaman praktik mengajar, baik pada saat perkuliahan ataupun praktik pengalaman lapangan (PPL) menjadi bekal utama calon guru dalam membentuk pribadi yang stabil, dewasa, arif, berwibawa dan dapat diteladani oleh peserta didik. Peran dosen dan guru pamong turut mewarnai pembentukan pribadi bagi sang calon guru. Oleh sebab itu, diperlukan suatu strategi pembimbingan yang tidak hanya menekankan pada penguasaan materi, tetapi juga pembentukan kepribadian. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah Konferensi 3-2-1. Strategi tersebut secara detail dibahas pada Bab 7.

Kompetensi Sosial

Kompetensi sosial merupakan kemampuan guru untuk berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua/wali peserta didik, dan masyarakat sekitar. Kemdiknas menguraikan kompetensi ini terdiri atas 2 dimensi dan 6 indikator. Dimensi dan indikator kompetensi soaial dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dimensi dan Indikator Kompetensi Sosial

No	Dimensi	Indikator
1	Bersikap inklusif, bertindak obyektif, serta tidak diskriminatif.	<ol style="list-style-type: none">1. Guru memperlakukan semua peserta didik secara adil, memberikan perhatian dan bantuan sesuai kebutuhan masing-masing, tanpa memperdulikan faktor personal.2. Guru menjaga hubungan baik dan peduli dengan teman sejawat (bersifat inklusif), serta berkontribusi positif terhadap semua diskusi formal dan informal terkait dengan pekerjaannya.3. Guru sering berinteraksi dengan peserta didik dan tidak membatasi perhatiannya hanya pada kelompok tertentu (misalnya: peserta didik yang pandai, kaya, berasal dari daerah yang sama dengan guru).

No	Dimensi	Indikator
2	Komunikasi dengan sesama guru, tenaga kependidikan, orang tua, peserta didik, dan masyarakat.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan informasi tentang kemajuan, kesulitan, dan potensi peserta didik kepada orang tuanya, baik dalam pertemuan formal maupun tidak formal antara guru dan orang tua, teman se-jawat, dan dapat menunjukkan buktinya. 2. Guru ikut berperan aktif dalam kegiatan di luar pembelajaran yang diselenggarakan oleh sekolah dan masyarakat dan dapat memberikan bukti keikutsertaannya. 3. Guru memperhatikan sekolah sebagai bagian dari masyarakat, berkomunikasi dengan masyarakat sekitar, serta berperan dalam kegiatan sosial di masyarakat

Kemampuan berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua/wali peserta didik dan masyarakat sekitar menjadi tuntutan yang tidak kalah penting dengan kompetensi lainnya. Komunikasi yang baik dapat menjadi ciri keberhasilan seorang guru. Masyarakat terkadang menaruh harapan yang tinggi kepada guru. Mereka menganggap seorang guru pasti mengetahui segala hal. Jadi tidak sedikit seorang guru yang menjadi penggerak atau juru

bicara di wilayah tempat tinggalnya. Oleh sebab itu, guru hendaknya mampu berkomunikasi baik secara lisan ataupun tulisan, dan mampu memanfaatkan alat komunikasi secara fungsional. Guru dituntut untuk *literate tecnology* dan *literate communication* sebagai konsekuensi tuntutan kompetensi abad 21. Kemampuan berkomunikasi dapat dilatihkan. PPL merupakan ajang untuk berlatih calon guru agar dapat berkomunikasi dengan baik kepada peserta didik, sesama praktikan, tenaga pendidik/guru dan tenaga kependidikan serta masyarakat sekitar.

Kompetensi Profesional

Kompetensi profesional merupakan penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam, yang mencakup penguasaan materi kurikulum mata pelajaran di sekolah dan substansi keilmuan yang menaungi materinya, serta penguasaan terhadap struktur dan metodologi keilmuannya. Kemdiknas menguraikan kompetensi ini terdiri atas 2 dimensi dan 9 indikator. Dimensi dan indikator kompetensi profesional dapat dilihat pada Tabel 4.

Keempat kompetensi tersebut bersifat holistik dan integratif dalam kinerja guru. Guru yang memiliki kompetensi tersebut pastinya dapat melaksanakan tugasnya secara profesional. Guru seharusnya mampu membantu peserta didik untuk mengembangkan daya berpikir atau penalaran, sehingga mampu untuk turut serta secara kreatif

dalam proses transformasi kebudayaan ke arah perbaikan hidupnya sendiri dan kehidupan seluruh masyarakat. Kompetensi-kompetensi tersebut harus dibekalkan kepada mahasiswa calon guru, agar mereka sadar bahwa pekerjaan seorang guru bukanlah pekerjaan yang gampang.

Tabel 4. Dimensi dan Indikator Kompetensi Profesional

No	Dimensi	Indikator
1	Penguasaan materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pemetaan standar kompetensi dan kompetensi dasar untuk mata pelajaran yang diampunya, untuk mengidentifikasi materi pembelajaran yang dianggap sulit, melakukan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, dan memperkirakan alokasi waktu yang diperlukan. 2. Guru menyertakan informasi yang tepat dan mutakhir di dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. 3. Guru menyusun materi, perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran yang berisi informasi yang tepat, mutakhir, dan yang membantu peserta didik untuk memahami konsep materi pembelajaran.
2	Mengembangkan keprofesionalan melalui tindakan yang reflektif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan evaluasi diri secara spesifik, lengkap, dan didukung dengan contoh pengalaman diri sendiri. 2. Guru memiliki jurnal pembelajaran, catatan masukan dari teman sejawat atau hasil penilaian proses pembelajaran sebagai bukti yang menggambarkan kinerjanya.

No	Dimensi	Indikator
		<p>3. Guru memanfaatkan bukti gambaran kinerjanya untuk mengembangkan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran selanjutnya dalam program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB).</p> <p>4. Guru dapat mengaplikasikan pengalaman PKB dalam perencanaan, pelaksanaan, penilaian pembelajaran dan tindak lanjutnya.</p> <p>5. Guru melakukan penelitian, mengembangkan karya inovasi, mengikuti kegiatan ilmiah</p> <p>6. (misalnya seminar, konferensi), dan aktif dalam melaksanakan PKB.</p> <p>7. Guru dapat memanfaatkan TIK dalam berkomunikasi dan pelaksanaan PKB.</p>

PEMBELAJARAN ABAD 21

Barron dan Hammond (2008) berpendapat bahwa pendekatan tradisional yang menekankan pada hafalan atau penerapan prosedur sederhana tidak akan mengembangkan keterampilan berpikir kritis atau kemandirian siswa. Setiap individu harus terlibat dalam pembelajaran berbasis inkuiri yang bermakna, memiliki nilai kebenaran dan relevansi, untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mereka perlukan. Tuntutan keterampilan abad 21 menurut Wagner (2010) meliputi berpikir kritis dan pemecahan masalah, kolaborasi dan kepemimpinan, ketangkasan dan kemampuan adaptasi, inisiatif dan ketangkasan dan kemampuan adaptasi, inisiatif dan

entrepreneurship, komunikasi oral dan tertulis, akses informasi, dan rasa ingin tahu dan imajinasi.

Keterampilan-keterampilan tersebut sesuai dengan keterampilan 4C (*critical thinking, collaboration, communication, dan creativity*) yang dirumuskan oleh *Partnership for 21st Century Learning* (P21, 2011). Guru harus dapat berperan dalam mengondisikan peserta didik untuk menguasai keterampilan yang dituntut dalam abad 21.

PENYIAPAN CALON GURU PROFESIONAL

Guru menjadi ujung tombak dalam membangun peradaban bangsa. Semua orang mungkin bisa menjadi guru, tetapi menjadi guru yang memiliki keahlian dalam mendidikan atau mengajar perlu pendidikan, pelatihan dan jam terbang yang memadai. Standar minimal yang harus dimiliki guru adalah: (1) kemampuan intelektual yang memadai, (2) kemampuan memahami visi dan misi pendidikan, (3) keahlian mentrasfer ilmu pengetahuan atau metodologi pembelajaran, (4) memahami konsep perkembangan anak/ psikologi perkembangan, (5) kemampuan mengorganisir dan problem solving, (6) kreatif dan memiliki seni dalam mendidik.

Profesi guru hendaknya menjadi profesi yang berkelas. Menjadi guru bukan karena pelarian tidak mendapatkan pekerjaan di bidang lain. Pemerintah telah berupaya memperbaiki penghargaan (kesejahteraan) bagi

guru dengan adanya sertifikasi. Namun, kondisi pendidikan belum meningkat secara korelatif dengan peningkatan kesejahteraan guru. Pelatihan-pelatihan untuk meningkatkan profesionalisme guru juga sudah banyak dilakukan, semoga perubahan kualitas pendidikan semakin signifikan. Dukungan utama dalam peningkatan kualitas pendidikan adalah dari kualitas calon guru. Calon guru inilah yang harus dipersiapkan sejak awal untuk menjadi guru yang profesional.

Pola rekrutmen guru harus yang berstandar dan selektif. Pelatihan yang terpadu, berjenjang dan berkesinambungan (*long life education*) harus terus dilakukan. Penyetaraan pendidikan dan membuat standarisasi minimum pendidikan bagi calon guru harus dilakukan dengan sungguh-sungguh. Pengembangan diri dan motivasi riset perlu ditanamkan sejak seleksi penerimaan. Pengayaan kreativitas untuk menjadi guru karya, guru yang bisa menjadi guru, menjadi tolok ukur keberhasilan guru dalam mendidik anak bangsa.

Pembinaan prajabatan melalui pendidikan guru ini harus mampu mendidik mahasiswa calon guru atau calon tenaga kependidikan untuk menjadi manusia, person (pribadi) dan tidak hanya menjadi *teachers* (pengajar) atau *educator* (pendidik). Proses pendidikan calon guru adalah training menyiapkan mahasiswa menjadi guru, membuatnya menjadi terpelajar, dan mendidiknya menjadi manusia yang

berbudaya. Untuk menyiapkan guru yang juga manusia berbudaya ini tergantung 3 elemen pokok yaitu penguasaan terhadap satu atau beberapa disiplin ilmu, menguasai dasar kebudayaan yang kuat, dan belajar pengalaman melalui pemagangan.

Orang yang disiapkan menjadi guru melalui prajabatan (*initial training*) harus mampu menguasai satu atau beberapa disiplin ilmu yang akan diajarkannya di sekolah melalui jalur pendidikan, paling tidak pendidikan formal. Seseorang dapat dianggap sebagai guru atau tenaga kependidikan yang baik di satu bidang pengetahuan bila dia menguasai pengetahuan itu dengan baik. Hal Ini bukan berarti bahwa seseorang yang menguasai ilmu pengetahuan dengan baik dapat menjadi guru yang baik. Mengajar adalah seni. Oleh sebab itu, seorang guru harus menguasai seni mengajar (*art of teaching*) dan menguasai materi yang akan diajarkan, agar ia pantas dianggap sebagai guru.

Guru harus menguasai satu atau beberapa disiplin keilmuan yang dapat diajarkannya, dan mendapat pendidikan kebudayaan yang mendasar untuk aspek manusiawinya. Jadi di samping membiasakan mereka untuk mampu menguasai pengetahuan yang dalam, juga membantu mereka untuk dapat menguasai satu dasar kebudayaan yang kuat.

Pendidikan terhadap calon guru atau tenaga kependidikan seharusnya merupakan satu pengantar intelektual dan praktis ke arah karir pendidikan melalui pemagangan. Pengantar intelektual tentunya dibekalkan melalui perkuliahan baik bidang studi ataupun pedagogi. Praktis dapat dibekalkan melalui pengamatan dan pelaksanaan secara riil melalui pemagangan atau PPL. Oleh karena mengajar merupakan *art* (kiat), maka diperlukan pemagangan. Karena *art* tidak dapat diajarkan. Segala sesuatu yang kita anggap kiat, begitu dapat diajarkan akan menjadi teknik. Akan tetapi kiat dapat dipelajari. Untuk itu, orang harus aktif mempelajarinya dan mempelajari kiat ini harus melalui pemagangan dengan jalan memperhatikan orang itu berhasil dan mengapa orang lain tidak berhasil, mengapa yang satu lebih berhasil, mengapa yang lain kurang berhasil.

Selain pengantar intelektual dan praktis, calon guru juga perlu dibekali dengan pengetahuan yang terkait dengan upaya yang dilakukan oleh pemerintah dalam meningkatkan profesionalisme guru. Kegiatan yang cocok disampaikan kepada calon guru di antaranya kegiatan gemar membaca, organisasi Kelompok Kerja Guru (KKG) atau Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), pengembangan diri melalui penulisan karya ilmiah. Calon guru hendaknya mempunyai kesadaran akan pentingnya membaca untuk mengembangkan wawasan dan pengetahuannya.

Ketika guru menyuruh murid-muridnya rajin membaca, sebaiknya ia juga sudah melakukannya. Guru sebaiknya lebih serba tahu dibandingkan peserta didik. Untuk itu, kepada calon guru juga perlu dikenalkan Gerakan Guru Membaca.

Calon guru juga perlu tahu seluk beluk organisasi KKG atau MGMP. Salah satu wadah atau tempat yang dapat digunakan untuk membina dan meningkatkan profesional guru SD/MI di antaranya adalah KKG, sedangkan untuk guru SMP/MTs dan SMA/MA adalah MGMP. Organisasi-organisasi tersebut merupakan sarana untuk kerja sama guru-guru dan sebagai tempat mendiskusikan masalah yang berkaitan dengan kemampuan profesional, yaitu dalam hal merencanakan, melaksanakan dan menilai kemajuan peserta didik.

Pembekalan terhadap calon guru yang tidak kalah penting adalah kesadaran untuk lebih banyak menulis, terutama mengenai masalah-masalah pendidikan dan pengajaran. Hal ini termasuk salah satu metode untuk dapat meningkatkan kemampuan guru dalam menuangkan konsep-konsep dan gagasan dalam bentuk tulisan. Setiap guru harus sadar dan mau melatih diri jika ia benar-benar ingin menumbuhkan kreativitas dirinya melalui karya tulis (misalnya PTK, bahan ajar, artikel, dsb).

Penyiapan kompetensi calon guru tersebut tentunya dimulai dari penerapan program perkuliahan. Pembekalan

tersebut diberikan terintegrasi dalam perkuliahan yang membentuk keterampilan dalam hal pedagogi, kepribadian, sosial, dan profesional. Perpaduan antara kompetensi pedagogi dan profesional salah satunya dapat dilakukan dengan strategi PCK. Penyiapan ke arah penguasaan teknologi juga merupakan tuntutan bagi calon guru. Pengenalan tentang *Technological pedagogical and content knowledge* (TPACK) menjadi pilihan berikutnya dalam penyiapan calon guru yang ditawarkan pada buku ini, di samping penyiapan berpikir kreatif, pembelajaran inovatif, kegiatan laboratorium inkuiri, dan penerapan konferensi dalam pembimbingan PPL.

Pedagogical Content Knowledge

Konsep *PCK* ini memberikan kesempatan yang lebih luas bagi calon guru untuk berperan aktif dalam mengembangkan kompetensinya menyusun perencanaan pembelajaran. Kemampuan *PCK* difokuskan terhadap kompetensi calon guru dalam menyusun dokumen *Content Representation (CoRe)*, *Pedagogical and Professional-experience Repertoires (PaP-eRs)* dan dihubungkan dengan penyusunan RPP dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Loughran, *et al.* (2006) mengembangkan format *CoRe* sebagai cara pandang terhadap konten tertentu yang diajarkan ketika mengajar suatu topik. *PaP-eRs* ditujukan

untuk menunjukkan implementasi dari aspek-aspek *CoRe*, yang yang bersifat singkat tetapi bermakna spesifik. Haryani *et al.* (2014) membuktikan bahwa penyusunan dokumen *CoRe* dan *PaP-eRs* membantu peserta pelatihan menyusun RPP sekaligus melakukan refleksi atas pembelajaran yang sudah mereka lakukan, sehingga profil *PCK* menjadi utuh. *PaP-eRs* berfokus pada bagaimana guru melihat situasi pembelajaran dengan pandangan baru, sebagaimana mereka “merancang kembali” praktek mereka di kelas sebagai respons terhadap pandangan mendalam yang baru mereka peroleh dari pertanyaan yang diajukan dalam proses pembelajaran dari konsep sains tertentu.

Secara rinci alur penerapan strategi *PCK* dalam perkuliahan bagi calon guru adalah sebagai berikut: mahasiswa calon guru akan mengajarkan suatu materi, mereka menuliskan *CoRe* awal, bersamaan dengan proses mereka membuat RPP dengan format yang sudah mereka pahami, dilanjutkan pelaksanaan praktik pembelajaran (*peer teaching*) di kelas, dan diakhiri penyusunan *PaP-eRs*.

Technological Pedagogical Content Knowledge

Pada beberapa tahun terakhir teknologi telah memainkan peran penting dalam mengubah pendidikan menjadi kegiatan yang lebih progresif dan interaktif. Perkembangan teknologi dan informasi yang sangat pesat, menuntut guru abad 21 mampu memilih dan memanfaatkan

teknologi informasi ini dalam pendidikan di sekolah. Tidak bisa dipungkiri lagi, guru harus memiliki kecepatan dalam memahami dan menggunakan teknologi yang berkembang, misalnya pemanfaatan teknologi informasi dan komputer (TIK) untuk media pembelajaran, dan berbagai bentuk sumber belajar yang dapat digunakan berbasis TIK. Pembelajaran pada abad 21 diharapkan mampu membentuk peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis dan *problem solving*, berpikir kreatif dan inovatif, kemampuan komunikasi dan kolaborasi. Trilling & Fadel (2009) berpendapat bahwa penguasaan seseorang terhadap literasi informasi, komunikasi dan teknologi akan berdampak pada penguasaan keterampilan yang diperlukan untuk keberhasilan hidup di abad 21. Oleh karena itu, guru harus mengembangkan kemampuan mengajarnya, serta mengikuti perkembangan IPTEK.

Calon guru hendaknya terampil dan dapat mengajar dengan efektif. Oleh sebab itu, para calon guru perlu dibekali kompetensi pengetahuan/literasi teknologi. Chai, *et al.* (2013) mendefinisikan pengetahuan teknologi adalah pengetahuan tentang bagaimana menggunakan perangkat keras dan lunak TIK dan periferal terkait, contohnya pengetahuan bagaimana menggunakan web (wiki, *facebook*, *blogs*, dsb) sebagai alat yang dapat dimanfaatkan untuk membantu pembelajaran. Pendidikan calon guru masa depan dihadapkan pada isu kompetensi, dan integrasi pengetahuan

konten, pedagogi dan teknologi. Koehler & Misra (2006) menawarkan kerangka konseptual gabungan dari pengetahuan teknologi, pedagogi dan konten yang disebut *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). Dosen juga dapat memfasilitasi mahasiswa untuk terus meningkatkan kompetensi profesional, pedagogi, dan teknologi melalui penyediaan sumber belajar yang relevan, latihan dan praktek mengajar (*microteaching*). Teknologi juga sering dimanfaatkan untuk penyelidikan ilmiah. Desain dan penyelidikan ilmiah sains secara bersamaan menggunakan lingkungan, matematika, dan teknologi sebagai solusi untuk pemecahan masalah dunia nyata (Sanders, 2009). Bab 3 akan membahas lebih dalam tentang TPACK ini, yang merupakan perluasan dari kerangka konseptual PCK.

BERPIKIR KREATIF

Konsep pendidikan abad 21 telah diadaptasi oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia untuk mengembangkan kurikulum 2013. *Critical thinking* merupakan kompetensi yang dipersyaratkan di abad ke-21. Berpikir kritis dan kreatif harus dimiliki oleh calon guru, agar kelak menjadi guru yang kreatif dan inovatif. Perguruan tinggi sebagai penyedia layanan

pendidikan calon guru memiliki peran sentral dalam membekalkan keterampilan berpikir kreatif ini.

Pembekalan keterampilan berpikir kreatif bagi calon guru dapat dilakukan dengan melatih pemecahan masalah secara kreatif. Hal ini dapat diimplementasikan dalam proses perkuliahan. Ada empat strategi yang dapat dilatihkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, yaitu berpikir analogi, berpikir paralel, berpikir divergen, dan berpikir kombinasi (Sudarma, 2013). Keterampilan berpikir analogi berkontribusi memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menangkap permasalahan dan menjelaskan dalam bentuk yang lebih mudah dipahami dengan mempertimbangkan asumsi-asumsi yang dianalogikan. Keterampilan berpikir paralel atau lateral berarti memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk berproses dalam menyelesaikan permasalahan dengan langkah-langkah yang mereka kenal untuk dapat mencapai pemecahan yang benar. Keterampilan berpikir divergen memberi kesempatan kepada calon guru untuk memiliki banyak gagasan, keluwesan dalam menggunakan lebih dari satu strategi, dan menekankan pentingnya orisinalitas dalam pemecahan masalah. Keterampilan berpikir kombinasi memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menggunakan konsep-konsep yang telah dimilikinya untuk memunculkan gagasan yang baru atau pemecahan masalah

menurut versi mahasiswa. Oleh karena itu program pembelajaran yang memberikan kesempatan mahasiswa untuk dapat meningkatkan potensi berpikir kreatif sangat krusial untuk dilakukan. Pembiasaan berpikir kreatif bagi calon guru akan berdampak pada kualitas pembelajarannya ketika menjadi guru. Jika guru berkualitas dan terbiasa berpikir kreatif, Beberapa contoh pembekalan berpikir kreatif kepada calon guru adalah memberi kesempatan kepada mereka untuk mengembangkan alat peraga, bahan ajar, LKS yang sesuai dengan isu terkini. Pemanfaatan barang bekas sebagai pengganti alat peraga dalam pembelajaran juga dapat diterapkan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif calon guru. Penyiapan calon guru untuk memiliki kemampuan berpikir kreatif lebih detail dibahas di Bab 4.

PEMBELAJARAN INOVATIF

Pembelajaran inovatif merupakan pembelajaran yang mengubah strategi yang biasa dilakukan menjadi strategi yang lebih menarik, mengaktifkan siswa, dan menciptakan situasi belajar yang menyenangkan (Rusilowati, 2016). Inovasi meliputi pengembangan dan implementasi sesuatu yang baru. Istilah 'baru' menurut Sa'ud (2009) bukan berarti *original* tetapi lebih ke *newness* (kebaruan). Kebaruan ini dapat berarti mengkreasikan dan mengimplementasikan sesuatu menjadi satu kombinasi. Dengan inovasi maka

seseorang dapat menambahkan nilai dari produk, pelayanan, proses kerja, pemasaran, sistem pengiriman, dan kebijakan, tidak hanya bagi institusi tetapi juga *stakeholder* dan masyarakat (Tim, 2016). Calon guru perlu diberikan contoh konkrit agar dapat mengimplementasikannya dengan benar di sekolah. Oleh sebab itu, hendaknya dosen memberikan contoh-contoh pembelajaran inovatif melalui praktik perkuliahan.

Salah satu contoh penyiapan calon guru yang inovatif, telah diterapkan oleh Rusilowati (2016), yaitu dengan praktik langsung dalam perkuliahan Dasar-dasar Proses Pembelajaran atau Strategi Belajar Mengajar atau mata kuliah yang memberikan pengetahuan tentang model-model pembelajaran. Pada saat mengajarkan model pembelajaran, dosen tidak hanya menyampaikan secara teoretis tetapi model tersebut diterapkan untuk menjelaskan materi. Salah satu model yang diterapkan adalah *Reciprocal Teaching*. Model ini diterapkan untuk meningkatkan kemampuan literasi membaca dan sains. Skenario perkuliahan menggunakan tahapan ICARE, yaitu *introduction, connection, application, reflection, dan extention*. Tahapan ICARE memiliki kelebihan dibanding dengan strategi pembelajaran lain. Kelebihan tersebut terletak pada tahap *reflection*. Pada tahap ini siswa dituntut untuk dapat melakukan refleksi terhadap apa yang telah dipelajari, apa

yang belum dimengerti, dan apa yang masih diperlukan untuk memperdalam pemahamannya terhadap materi yang telah diajarkan. Salih (2014) mengembangkan pembelajaran inovatif *Thinking Based Learning* (TBL) untuk penyiapan guru sains abad 21. Model ini melatih pengajaran berpikir kritis dan kreatif ke dalam konten pembelajaran melalui proses pemecahan masalah. Model ini mengacu pada pemecahan masalah yang didefinisikan oleh Swartz, *et al.*, (2010), bahwa pemecahan masalah harus menggunakan dasar proses berpikir untuk mengumpulkan data, mencari informasi tambahan, menguji hipotesis untuk dapat mengambil satu kesimpulan. menguji hipotesis untuk dapat mengambil satu kesimpulan.

Bab 5 membahas rinci tentang model pembelajaran inovatif yang dapat dibekalkan bagi calon guru. Wardani mengungkapkan hal-hal yang dapat diinovasi antara lain buku ajar, LKS, TIK, model Pembelajaran. Hasil penelitian inovasi pembelajaran yang dilakukannya adalah Inkuiri laboratorium dengan memperhatikan budaya kerja Jawa yaitu (1) *nastiti ngati-ati*, (2) *rukun agawe santosa*, (3) *alon-alon waton kelakon*, (4) *sabar, tekun, teliti*, (5) *Ojo dumeh*, (6) *Gotong royong*. Makna dari budaya Jawa tersebut adalah (1) cermat, hati-hati, (2) rukun membawa kedamaian, (3) pelan-pelan tapi pasti terlaksana, (4) sabar, tekun, teliti, (5) jangan gegabah/sombong. (6) bekerjasama.

KEGIATAN LABORATORIUM INKUIRI

Pembelajaran sains mestinya diselenggarakan dengan melibatkan siswa bekerja ilmiah seperti yang dilakukan oleh ilmuwan. Kegiatan laboratorium mampu memberikan pengalaman langsung, penguasaan konsep, keterampilan ilmiah, pemecahan masalah, bekerjasama dan melatih keterampilan berpikir siswa (Hofstein, 2007). Pembelajaran sains yang memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar “menemukan”, bukan sekadar belajar “menerima”. Kesempatan belajar menemukan seperti yang dilakukan oleh ilmuwan ini dapat dikembangkan dengan pendekatan inkuiri pada kegiatan laboratorium.

Laboratorium merupakan salah satu wahana yang sesuai untuk mengembangkan kemampuan yang banyak digunakan di tempat kerja atau yang sering disebut *transferable skill* atau keterampilan generik atau keterampilan inti, seperti memecahkan masalah, bekerja sama, berkomunikasi, dan memimpin (Canelas *et al.*, 2017). Kegiatan laboratorium yang dapat mendukung keterampilan-keterampilan tersebut adalah kegiatan laboratorium inkuiri. Kegiatan laboratorium ini memfasilitasi peserta didik untuk belajar seperti yang biasa dilakukan oleh ilmuwan.

Inkuiri sendiri merupakan pembelajaran yang melatih siswa untuk menemukan sendiri konsep yang didapat dari pengalaman yang diperoleh. Pengalaman nyata yang

didapat siswa ketika pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, sehingga konsep yang didapat dapat bertahan lama di memori otak siswa (Antink-Meyer, 2014; Taylor, 2012). Inkuiri yang diterapkan pada kegiatan laboratorium dapat melatih siswa untuk memiliki kompetensi yang dimiliki oleh ilmuwan atau inovator. Dryer *et al.* (2011) menyebut kompetensi itu sebagai keterampilan diskoveri, yaitu menanya, mengamati, menjejaring, mencoba, dan mengasosiasi. Keterampilan tersebut juga sudah diamanahkan di dalam Kurikulum 2013 yang terkenal dengan pendekatan saintifik (Wiyanto *et al.*, 2017).

Kegiatan laboratorium inkuiri mempersiapkan lingkungan belajar untuk memfasilitasi siswa agar proses pembelajaran berpusat pada siswa dan untuk memberikan bimbingan secukupnya dalam rangka menjamin keberhasilan siswa dalam proses penemuan konsep ilmiah. Bimbingan itu diberikan dalam bentuk pertanyaan, dan biasanya diawali dengan pertanyaan yang sangat divergen, yaitu pertanyaan dengan banyak kemungkinan jawaban yang membutuhkan pertimbangan kreatif dan kritis. Apabila siswa mengalami kesulitan, maka pertanyaan divergen itu dapat disusul dengan pertanyaan yang lebih konvergen, yaitu pertanyaan dengan jumlah kemungkinan jawaban yang terbatas dan langsung mengarah ke jawaban atau kesimpulan. Agar calon guru dapat menerapkan kegiatan laboratorium inkuiri bagi siswanya nanti, maka perlu dibekali sejak di perguruan tinggi.

Seperti apa kegiatannya? Simaklah uraian secara detail di Bab 6.

KONFERENSI 3-2-1

Penyiapan calon guru yang profesional menekankan pada proses yang bersifat terus menerus, berkesinambungan, menggunakan berbagai jenis dan teknik asesmen, fokus pada pebelajar yang belajar/calon guru (Garet *et al.*, 2011). Penyiapan ini tidak saja pada pembekalan kompetensi secara teoretis tetapi juga pada praktik mengajar. Suatu langkah baru dalam pembimbingan praktik mengajar telah dikembangkan oleh Rusilowati, dkk (2017). Pembimbingan paratik mengajar, atau sering disebut dengan praktik pengalaman lapangan (PPL), dengan menerapkan konsep supervisi akademik berstrategi konferensi.

Supervisi akademik merupakan kegiatan yang biasa dilakukan oleh pengawas, kepala sekolah, atau guru senior untuk mengevaluasi dan memonitor keterlaksanaan pembelajaran guru di sekolah. Dalam hal PPL, supervisi dilakukan oleh guru pamong dan dosen pembimbing. Jadi yang bertindak sebagai supervisor adalah guru pamong dan dosen pembimbing. Konferensi merupakan pertemuan antara dosen pembimbing, guru pamong, dan praktikan untuk membahas progress keterampilan mengajar calon guru. Apabila dalam pembimbingan PPL, supervisi akademik dikolaborasikan dengan strategi konferensi, maka

akan tercipta suatu model pembimbingan yang komprehensif. Dengan demikian, pembekalan terhadap mahasiswa calon guru dalam melaksanakan pengajaran dapat dilaksanakan dengan maksimal dan benar. Hasil akhir tentunya diperoleh mahasiswa calon guru yang kompeten.

Salah satu model konferensi yang dapat diterapkan dalam pembimbingan PPL adalah Konferensi 3-2-1 (K 3-2-1). Model K 3-2-1 adalah kegiatan bertemunya supervisor (guru pamong, dosen pembimbing lapangan), dengan supervisee (praktikan) secara bersama-sama untuk melihat *progress* yang dicapai praktikan dalam kegiatannya. Konferensi ini merefleksi kegiatan praktik mengajar yang telah dilakukan oleh mahasiswa bersama dosen dan observer atau guru pamong. Refleksi yang pertama dilakukan oleh mahasiswa, dilanjutkan oleh dosen dan observer. Hal yang disampaikan adalah 3 hal terbaik yang telah dilakukan, 2 hal yang masih kurang, dan 1 saran atau tindak lanjut yang akan dilakukan. Formula 3 hal baik, 2 kekurangan dan 1 tindak lanjut bukanlah harga mati. Jumlah setiap komponen dapat berbeda, asalkan hal baik yang diidentifikasi lebih banyak dibanding kekurangannya agar mahasiswa menjadi termotivasi untuk melakukan praktik mengajar. Konferensi 3-2-1 ini mampu meningkatkan keterampilan mengajar bagi mahasiswa calon guru, dan tentunya menjadi lebih siap untuk melaksanakan kegiatan PPL di sekolah.

Rusilowati, dkk. memberikan contoh penerapan K 3-2-1 secara riil di Bab 7, Contoh tersebut memungkinkan terlaksananya kegiatan konferensi ketika pembimbingan *micro teaching* di perkuliahan dan PPL di sekolah latihan. Model ini masih relevan diterapkan ketika LPTK menggeser kegiatan PPL di Pendidikan Profesi Guru baik dalam jabatan ataupun prajabatan.

Daftar Pustaka

- Antink-Meyer, L. S. Bartos, J. S. Lederman and N. G. Lederman. (2014). Using Science Camps To Develop Understandings About Scientific Inquiry-Taiwanese Students In A U.S. Summer Science Camp, *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Canelas, D. A., Hill, J.L., Novicki, A. 2017. Cooperative Learning in Organic Chemistry Increases Student Assessment of Learning Gains in Key Transferable Skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3): 441-456.
- Chai, C.-S., Koh, J. H.-L., & Tsai, C.-C. 2013. A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 31–51.
- Depdiknas. (2007). *Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Fokusmedia
- Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C.M. 2011. *The innovator's DNA: mastering the five skills of disruptive innovators*. Massachusetts: Harvard Business Review Press.

- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. 2001. What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38, 915–945
- Haryani, S., Prasetya, A.T., Saptorini. 2014 Identifikasi Materi Kimia SMA yang Sulit dalam hal Konten, Cara Mengajar, dan Sulit Menurut Siswa. Seminar Nasional Sains & Pendidikan Sains Terpadu Bervisi SETS. Semarang. 20 Oktober 2014.
- Hofstein, A & Mamlok-Naaman, R. 2007. The Laboratory in Science Education: The State of the Art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2), 105-107
- Koehler, M. J. & Mishra, P. 2008. Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology. (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK)* hlm.1–29. New York: Routledge.
- Loughran, J., Amanda B. & Pamela, M. 2006. *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Rotterdam : Sense Publishers.
- P21. 2011. *Framework for 21 st Century Learning*. Washington DC: Partnership for 21st Century Skills.
- Rusilowati, A. 2016. *Pembelajaran Inovatif Mengantar Calon Guru Mencetak Generasi Yang Literate*. Dalam Zaenuri, dkk. (Editor), *Rumah Ilmu: Inovatif yang Membumi*. hal 118-134. Semarang: FMIPA Unnes.
- Rusilowati, A., Cahyono, E., Susanti, R. & Hartono. (2017). *Penyiapan Kompetensi Mengajar Mahasiswa Calon Guru Melalui Kegiatan Lesson Study dan Penerapan Konferensi 3-2-1. Prosiding*. Seminar Nasional FMIPA Tanggal 21 Oktober 2017 di UIN Walisongo Semarang.

- Salih, M. 2014. Teachers' perceptions and students' motivation to Thinking-based Learning (TBL) in a classroom context. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers & Teacher Education*. 4(2): 5-14
- Sa'ud, U.S. (2009). *Inovasi Pendidikan*, Bandung: ALPHABETA
- Sanders, M. 2009. STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology teacher*, 68(4), 20-26
- Sudarma, M. 2013. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Swartz, R. J., Costa, A. L., Beyer, B.K., Reagan, R., & Kallick, B. 2010. *Thinking-based Learning: Promoting Quality Student Achievement in the 21st Century*. New York: Teachers College Press. (2nd Edition).
- Tim .2016. *Buku Panduan karakter Inovatif Penguat Konservasi*. Semarang: FMIPA Unnes
- Trilling, B. & Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in OurTimes*, John Wiley & Sons, 978-0-47-055362-6.
- Taylor, J., W. J. Therrien, E. R. Kaldenberg, S. J. Watt, N. Chanlen, and B. Hand.(2011).Using An Inquiry-based Teaching Approach to Improve Science Outcomes for Students with Disabilities: Snapshot and Longitudinal Data, *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 15(4), 27-39.
- Wiyanto, Nugroho, S.E., & Hartono. 2017. The Scientific Approach Learning: How prospective science teachers understand about questioning. *Journal of Physics: Conference Series*, 824(1): 012015.



BAB 2

KOMPETENSI GURU DAN PROFIL TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE CALON GURU BIOLOGI

Sri Sukaesih

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang
sri_sukaesih@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Guru merupakan tenaga profesional yang perlu mengembangkan kemampuannya secara terus-menerus. Sebagai guru perlu memiliki kualifikasi akademik dan kompetensi yang dibutuhkan dalam mengajar dan mendidik siswa, antara lain kompetensi profesional, pedagogik, personal dan sosial. Guru dapat meningkatkan kompetensinya melalui pendidikan dan pelatihan, pembelajaran dengan teman sejawat, serta pengalamannya sendiri dalam mengajar melalui kegiatan refleksi. Tantangan pembelajaran abad 21 menuntut guru mampu melaksanakan pembelajaran aktif, inovatif, dan kreatif yang mampu mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan *problem solving*, berpikir kreatif dan inovatif, kemampuan berkomunikasi dan kolaborasi. Oleh karena itu,

guru abad 21 perlu menguasai/memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, serta memiliki pengetahuan konten dan pedagogik secara baik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan optimal.

Kompetensi Guru dan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK)

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 39 ayat 2 menyatakan bahwa pendidik (guru) adalah tenaga profesional. Sebagai tenaga profesional, guru harus memiliki kualifikasi akademik dan kompetensi sebagai agen pembelajaran (Depdiknas, 2005). Selanjutnya kompetensi sebagai agen pembelajaran mencakup empat aspek yaitu kompetensi pedagogik, profesional, kepribadian dan sosial. Dengan empat kompetensi tersebut diharapkan pendidikan mampu menghantarkan semua peserta didik mencapai tujuan pendidikan, terutama tujuan pendidikan nasional (Jalmo, 2010).

Perspektif pendidikan nasional, telah merumuskan 4 jenis kompetensi guru, yang tercantum dalam penjelasan Peraturan Pemerintah No.19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan meliputi: (a) kompetensi pedagogik, (b) kompetensi profesional, (c) kompetensi sosial, dan (d) kompetensi personal. Kompetensi pedagogik merupakan

kemampuan dalam pengelolaan peserta didik, yang meliputi:

- 1) Pemahaman wawasan atau landasan kependidikan
- 2) Pemahaman terhadap peserta didik
- 3) Pengembangan kurikulum/silabus
- 4) Perancangan pembelajaran
- 5) Pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis
- 6) Evaluasi hasil belajar
- 7) Pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya.

Kompetensi profesional guru meliputi penguasaan materi pelajaran yang terdiri atas penguasaan bahan yang harus diajarkan dan konsep-konsep dasar keilmuan dari bahan yang diajarkannya itu; penguasaan landasan dan wawasan kependidikan; penguasaan proses-proses kependidikan, keguruan dan pembelajaran siswa. Selanjutnya, kompetensi sosial merupakan kemampuan guru sebagai bagian dari masyarakat, mencakup kemampuan untuk menyesuaikan diri kepada tuntutan kerja dan lingkungan sekitar pada waktu menjalankan tugasnya sebagai guru. Kompetensi sosial guru dapat dideskripsikan sebagai kemampuan guru dalam beberapa hal berikut.

- 1) Berkomunikasi lisan dan tulisan
- 2) Menggunakan teknologi komunikasi dan informasi secara fungsional

- 3) Berinteraksi secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua/wali peserta didik
- 4) Berinteraksi secara santun dengan masyarakat sekitar.

Kompetensi personal terkait erat dengan kepribadian seorang guru. Deskripsi kompetensi personal guru meliputi: kemampuan mengembangkan kepribadian, berinteraksi dan berkomunikasi; bimbingan dan penyuluhan; kemampuan yang terkait dengan administrasi sekolah; kemampuan melaksanakan penelitian sederhana; mempunyai sikap yang positif terhadap keseluruhan tugasnya sebagai guru; memahami keseluruhan situasi pendidikan beserta unsur-unsurnya; pemahaman, penghayatan, dan penampilan nilai-nilai yang harus dianut oleh seorang guru; penampilan untuk menjadikan dirinya sebagai panutan dan teladan bagi para siswanya.

Guru merupakan figur sentral dalam penyelenggaraan pendidikan, karena guru adalah sosok yang sangat penting untuk memacu keberhasilan belajar peserta didik. Sebagaimana diketahui, mengajar adalah praktik rumit yang membutuhkan jalinan berbagai jenis pengetahuan khusus. Dalam hal ini, pengajaran adalah contoh disiplin ilmu yang tidak terstruktur, yang mengharuskan guru menerapkan struktur pengetahuan yang rumit di berbagai kasus dan konteks yang berbeda. Guru mempraktikkan keahliannya

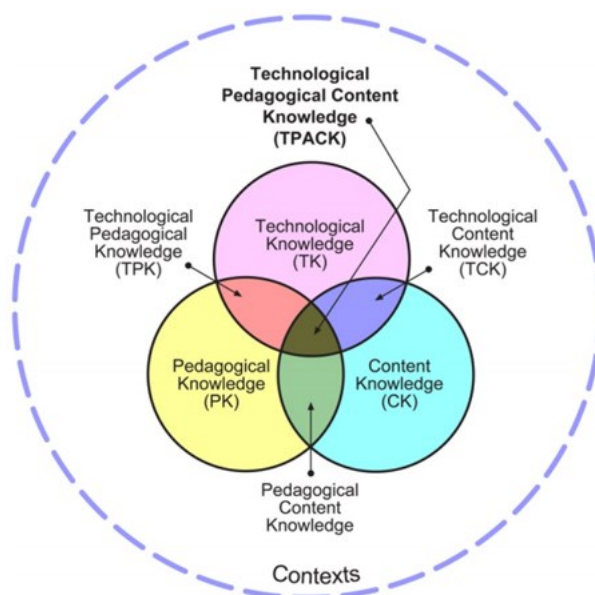
yang sangat kompleks. Dengan demikian, pengajaran yang efektif bergantung pada akses fleksibel terhadap pengetahuan yang kaya, terorganisir dengan baik dan terpadu dari berbagai domain, termasuk pengetahuan tentang pemikiran dan pembelajaran siswa, pengetahuan materi pelajaran, dan pengetahuan teknologi. Calon guru dengan tingkat *self-efficacy* tentang teknologi yang tinggi akan lebih percaya diri tentang kemampuannya untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran kelak di kemudian hari.

Pada beberapa tahun terakhir teknologi telah memainkan peran penting dalam mengubah pendidikan menjadi kegiatan yang lebih progresif dan interaktif. Perkembangan teknologi dan informasi yang sangat pesat, menuntut guru abad 21 mampu memilih dan memanfaatkan teknologi informasi ini dalam pendidikan di sekolah. Tidak bisa dipungkiri lagi, guru harus memiliki kecepatan dalam memahami dan menggunakan teknologi yang berkembang, misalnya pemanfaatan teknologi informasi dan komputer (TIK) untuk media pembelajaran, dan berbagai bentuk sumber belajar yang dapat digunakan berbasis TIK. Pembelajaran pada abad 21 diharapkan mampu membentuk peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis dan *problem solving*, berpikir kreatif dan inovatif, kemampuan komunikasi dan kolaborasi. Oleh karena itu, guru harus mengembangkan kemampuan mengajarnya, serta mengikuti perkembangan IPTEK.

Pendidikan calon guru biologi masa depan dihadapkan pada isu kompetensi, dan integrasi pengetahuan konten, pedagogi dan teknologi (*TPACK/technological pedagogical content knowledge*). Calon guru hendaknya terampil dan dapat mengajar dengan efektif. Calon guru tidak hanya sekedar menguasai materi (konten) biologi dan strategi pengajaran, tetapi juga harus mempunyai pemahaman dan kemampuan khusus untuk memadukan pengetahuan materi biologi, kurikulum, belajar, pengajaran, dan siswa salah satunya dengan memahami PCK (*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 guru.

Inti pengajaran yang baik dengan teknologi adalah tiga komponen inti: konten, pedagogi, dan teknologi, ditambah hubungan antara dan di antara keduanya. Interaksi antara dan di antara ketiga komponen tersebut, yang dimainkan secara berbeda di berbagai konteks, memperhitungkan variasi keluasan dan kedalaman materi dan kualitas integrasi teknologi pendidikan. Ketiga basis pengetahuan (konten, pedagogi, dan teknologi) ini merupakan inti dari kerangka pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten atau dikenal dengan *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)*.

TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) merupakan sebuah kerangka konseptual gabungan dari pengetahuan teknologi, pedagogi dan konten (materi) yang saling berhubungan (Koehler & Misra, 2006). TPACK ini merupakan sebuah perluasan dari kerangka konseptual PCK (*Pedagogical and Content Knowledge*).



Gambar 1. Kerangka dan komponen TPACK menurut Koehler & Mishra (2009)

Kerangka kerja TPACK dibangun berdasarkan deskripsi PCK Shulman (1987) untuk menggambarkan pemahaman guru tentang teknologi pendidikan dan PCK berinteraksi satu sama lain untuk menghasilkan pengajaran yang efektif dengan teknologi. Pada model ini (lihat

Gambar 1), ada tiga komponen utama pengetahuan guru: konten, pedagogi, dan teknologi. Model pada Gambar 1 menunjukkan interaksi antara dan di antara badan pengetahuan ini, yang diwakili sebagai PCK, TCK (pengetahuan konten teknologi), TPK (pengetahuan pedagogis teknologi), dan TPACK.

Content knowledge (CK) adalah pengetahuan guru tentang materi pelajaran untuk dipelajari atau diajarkan. Konten yang akan dibahas dalam biologi sekolah menengah berbeda dengan konten yang akan dibahas dalam kuliah sarjana tentang biologi. Pengetahuan tentang konten sangat penting bagi guru. Seperti yang disampaikan Shulman (1986) bahwa pengetahuan konten akan mencakup pengetahuan tentang fakta, konsep, teori, gagasan, kerangka kerja organisasi, pengetahuan dan bukti, serta praktik dan pendekatan yang mapan untuk mengembangkan pengetahuan tersebut. Pengetahuan dan sifat penyelidikannya sangat berbeda antar bidang, dan guru harus memahami dasar pengetahuan yang lebih dalam tentang disiplin ilmu yang diajarkan. Pada objek kajian sains misalnya, mencakup pengetahuan tentang fakta dan teori ilmiah, metode ilmiah, dan penalaran berbasis bukti. Guru yang tidak memiliki basis pengetahuan konten yang benar dan komprehensif sangat “berbahaya”. Sebagai contoh, siswa dapat menerima informasi yang salah dan mengembangkan kesalahpahaman tentang area konten.

Pengetahuan pedagogik (PK) adalah pengetahuan mendalam guru tentang proses dan praktik atau metode pengajaran dan pembelajaran. PK mencakup, nilai dan tujuan pendidikan secara keseluruhan, pengetahuan tentang teknik atau metode yang digunakan di kelas, karakteristik siswa, dan strategi untuk mengevaluasi pemahaman siswa. Bentuk pengetahuan generik ini berlaku untuk memahami bagaimana siswa belajar, keterampilan manajemen kelas umum, perencanaan pelajaran, dan penilaian siswa. Seorang guru dengan pengetahuan pedagogis yang mendalam memahami bagaimana siswa membangun pengetahuan dan memperoleh keterampilan dan bagaimana mereka mengembangkan kebiasaan berpikir dan disposisi positif terhadap pembelajaran. Dengan demikian, pengetahuan pedagogis memerlukan pemahaman tentang teori pembelajaran kognitif, sosial, dan perkembangan dan penerapannya pada siswa di kelas. Guru yang memiliki pengetahuan pedagogi yang tinggi akan mengerti bagaimana siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya dan bagaimana siswa mengembangkan kebiasaan berpikir.

Profil Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Calon Guru Biologi

Pada penerapan Kurikulum 2013, guru diharapkan mampu menggunakan teknologi dalam pembelajaran, serta mampu memanfaatkan/menerapkan teknologi informasi

tersebut dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, isu pembelajaran terkini menyebutkan bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* atau disingkat TPACK secara baik. tersebut dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, isu pembelajaran terkini menyebutkan bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* atau disingkat TPACK secara baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu faktor yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan guru adalah memperkaya PCK Loughran, Berry & Mulhall, 2006 dalam Williams, (2012), yaitu suatu perpaduan khusus antara *content knowledge* dan *Paedagogical knowledge* yang dibangun dari waktu ke waktu dan pengalaman, sehingga menghasilkan guru profesional. Calon guru Biologi perlu diberi bekal pengetahuan, dan keterampilan dalam mendesain, merencanakan pembelajaran, mengelola kelas yang efektif, memilih dan memanfaatkan media dan sumber belajar, mampu mengembangkan materi ajar yang sesuai, serta mengembangkan instrumen untuk penilaian. Pengetahuan dan keterampilan tersebut tercakup dalam bahan kajian di Mata Kuliah Pengelolaan Pengajaran Biologi (PP Bio) di Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Semarang.

Berdasarkan hasil observasi hasil praktek mengajar mahasiswa menunjukkan bahwa ada beberapa permasalahan yang masih dihadapi mahasiswa calon guru antara lain penguasaan materi/konsep sains belum mendalam, masih terjadi miskonsepsi dalam menjelaskan materi ajar, serta calon guru belum mampu mengkaitkan materi dengan perkembangan IPTEK dan konteks kehidupan. Permasalahan berikutnya adalah calon guru masih lemah dalam memahami kurikulum, dan mendesain pembelajaran sesuai tuntutan Kurikulum 2013. Hal ini terlihat dari kemampuan mahasiswa calon guru dalam membuat persiapan mengajar, yaitu perumusan indikator serta pemilihan materi ajar yang kurang sesuai dengan Kompetensi Dasar, penerapan metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru, belum mendorong siswa belajar aktif, penggunaan media atau sumber belajar yang belum beragam, serta belum memaksimalkan penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi pedagogik dan profesional calon guru biologi masih perlu dikembangkan secara terus-menerus.

Profil TPACK calon guru menjadi sesuatu yang penting sebagai gambaran awal kompetensi pedagogik, penguasaan konten (materi) dan teknologi calon guru sebelum melaksanakan *real teaching* atau pembelajaran yang sesungguhnya di sekolah. Data yang diperoleh dapat

digunakan sebagai bahan evaluasi terkait proses pembelajaran dan evaluasi kurikulum yang ada di Prodi khususnya, atau dapat memberi masukan untuk perbaikan program pendidikan dan pelatihan profesi guru di Indonesia. Hasil analisis TPACK juga diharapkan menyediakan informasi terkait kemampuan guru yang sudah unggul, atau sebaliknya aspek kemampuan guru yang masih memerlukan perhatian untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan.

Telah dilakukan riset untuk mendeskripsikan kemampuan TPACK calon guru biologi. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang menempuh mata kuliah Pengelolaan Pengajaran Biologi (PP Bio) pada semester gasal 2017/2018. Instrumen pengambil data kemampuan TPACK calon guru dengan menggunakan CoRe (*Content Representation*) dan PaP-eR (*Pedagogical and Professional-experience Repertoire*) (Loughran, 2001). Analisis deskriptif dilakukan terhadap data yang diperoleh. Hasil CoRe (*Content Representation*) dan PaP-eR (*Pedagogical and Professional-experience Repertoire*) dianalisis pada beberapa aspek untuk memperoleh profil tentang kemampuan TPACK calon guru Biologi. TPACK pada penelitian ini meliputi tiga komponen utama pengetahuan guru yaitu konten, pedagogi, dan teknologi. Aspek yang digunakan untuk menganalisis TPACK calon guru antara lain: pemilihan KD dan jumlah ide besar materi ajar, pengelolaan waktu, pengelolaan kelas, penguasaan materi, pemilihan strategi

pemilihan strategi mengajar, dan pemilihan media berbasis teknologi informasi/komputer dalam pembelajaran.

Hasil penelitian tentang kemampuan TPACK calon guru Biologi disajikan pada Tabel 5 dan 6 berikut ini.

Tabel 5. Hasil analisis Content Representation (CoRe) PCK calon guru biologi

Kode	Materi	Jumlah ide besar materi
M-01	Sistem gerak pada manusia	5
M-02	Sistem ekskresi	5
M-03	Archaeobacteria & eubacteria	5
M-04	Sistem sirkulasi	4
M-05	Klasifikasi makhluk hidup	5
M-06	Sistem pernapasan	5
M-07	Ekosistem	4
M-08	Sistem pencernaan	5
M-09	Pola hereditas pada manusia	4
M-10	Struktur dan fungsi sel	4
M-11	Pertumbuhan dan perkembangan	3
M-12	Bioteknologi	3
M-13	Pembelahan mitosis	4
M-14	Pola pewarisan sifat (Hukum Mendel)	3
M-15	Sistem respirasi	3
M-16	Indera penglihatan	3
M-17	Ekosistem	5
M-18	Sistem ekskresi	5
M-19	Virus	3

Kode	Materi	Jumlah ide besar materi
M-20	Tumbuhan lumut (Bryophyta)	5
M-21	Sistem indera	5
M-22	Sistem sirkulasi pada manusia	4
M-23	Sistem Pencernaan manusia	5
M-24	Pteridophyta	4
M-25	Sel	5
M-26	Sistem imun	3

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa pada penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran, calon guru mampu menentukan topik/materi berdasarkan Kompetensi Dasar (KD). Untuk menganalisis TPACK digunakan instrumen *Content Representation (CoRe)*. Instrumen CoRe dikembangkan oleh Loughran dan timnya (Loughran *et al.*, 2012), yang merupakan representasi bagaimana guru berpikir tentang materi yang akan diajarkannya pada tingkatan tertentu. Proses membuat CoRe dimulai dari merumuskan ide besar yang berkaitan dengan topik spesifik yang akan dibelajarkan kepada siswa untuk mempermudah pemahaman. Hasil penelitian menunjukkan, calon guru dapat merumuskan ide besar yang berkaitan dengan topik 3 sampai 5 ide besar. Konsep penting ini nantinya akan menentukan keluasan dan kedalaman materi serta strategi yang diterapkan guru ketika pembelajaran. Pemilihan konsep-konsep penting yang akan disampaikan kepada

siswa semestinya didasarkan pada tuntutan kurikulum (Rahmadhani, 2016).

Ide besar materi dapat menjadi dasar dalam penyusunan materi atau bahan ajar. Keluasan dan kedalaman materi ajar dapat dianalisis dari kompetensi, indikator pembelajaran, dan bahan ajar yang dikembangkan oleh guru. Kemampuan guru dalam mengembangkan indikator dan bahan ajar dapat dimaksimalkan melalui kegiatan perkuliahan, diantaranya melalui Mata Kuliah PP Bio. Dosen juga dapat memfasilitasi mahasiswa untuk terus meningkatkan kompetensi profesional dan pedagogik melalui penyediaan sumber belajar yang relevan, latihan dan praktek mengajar (*microteaching*). Hasil penelitian Sukaesih & Kartijono (2014) menyebutkan bahwa penggunaan buku ajar *microteaching* berbasis kompetensi dan karakter konservasi dapat mengembangkan kompetensi personal dan profesional calon guru. Selain sekedar mengetahui materi/bahan ajar yang akan dibelajarkan, seorang guru harus memahami dan mampu mengintegrasikan pengetahuan konten ke dalam pengetahuan tentang kurikulum, pembelajaran, mengajar dan siswa. Pengetahuan-pengetahuan tersebut akhirnya dapat menuntun guru untuk merangkai situasi pembelajaran sesuai kebutuhan individual dan kelompok siswa. Pengetahuan seperti ini dinyatakan sebagai pengetahuan konten pedagogi/*Pedagogical Content Knowledge* atau

CoRe, PCK guru juga dianalisis dengan menggunakan PaPeR. Hasil analisis *Pedagogical and Professional experience Repertoire* (PaPeR) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis *Pedagogical and Professional experience Repertoire* (PaPeR) calon guru biologi

Kode	Permasalahan yang muncul pada PaPeR					
	Pengelola-an waktu	Pengelolaan kelas	Pengua-saan konsep	Pemilihan strategi	Pengguna-an media	Penilaian
M-01			√		√	√
M-02		√				
M-03		√	√			
M-04		√			√	
M-05	√	√			√	
M-06	√	√			√	
M-07	√		√			
M-08	√	√	√		√	
M-09	√	√			√	
M-10		√				
M-11		√	√			
M-12		√		√	√	
M-13	√	√		√	√	√
M-14	√	√		√	√	
M-15			√			
M-16		√			√	
M-17	√	√				
M-18					√	

Kode	Permasalahan yang muncul pada PaPeR					Penilaian
	Pengelola-an waktu	Pengelolaan kelas	Pengua-saan konsep	Pemilihan strategi	Penggunaan media	
M-19	√	√				
M-20	√	√	√		√	√
M-21		√		√	√	
M-22	√	√			√	
M-23			√			
M-24			√		√	
M-25	√	√			√	
M-26		√	√			
Persentase (%)	46	77	38	15	62	12

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa calon guru biologi masih mengalami kendala dalam pengelolaan waktu mengajar yang efektif. Ada 46% mahasiswa teridentifikasi masih kesulitan dalam mengelola waktu, dan 54% orang sudah baik dalam mengelola waktu. Hal ini terjadi karena mahasiswa calon guru belum punya pengalaman mengajar yang cukup, sehingga masih terkendala dalam mengelola waktu.

Berdasarkan hasil analisis PaPeR menunjukkan calon guru mengalami kendala dalam pengelolaan kelas sebanyak 77%. Masalah yang umumnya muncul bagi calon guru yang baru awal melaksanakan pembelajaran di kelas adalah mengelola kelas yang efektif. Hal ini dapat terjadi karena

kompleksitas pembelajaran di dalam kelas yang belum diketahui guru sebelumnya sehingga calon guru belum memiliki cara/teknik untuk mengelola siswa. Guru masih berfokus pada pengendalian diri sendiri untuk berhasil mengajar di kelas, kondisi lingkungan di sekitarnya belum menjadi perhatian secara khusus. Kondisi kelas yang mendukung proses pembelajaran, kondisi siswa yang selalu fokus belajar seharusnya menjadi perhatian guru dalam mengelola pembelajaran yang efektif. Pengetahuan dan pengalaman pedagogik dalam melaksanakan pembelajaran perlu terus dibangun agar calon guru memiliki kepekaan dalam mengelola pembelajaran yang efektif.

Pada penguasaan konsep, 62% calon guru sudah menguasai konsep/materi ajar dengan benar, masih ada 38% yang memiliki penguasaan konsep yang rendah, dan beberapa mengarah pada kesalahan konsep (miskonsepsi). Hal ini dapat terjadi karena kemampuan analisis materi setiap mahasiswa masih kurang terlatih, karena umumnya mahasiswa belajar secara tekstual. Seorang guru yang memiliki pengetahuan konten yang baik akan mampu mengkonstruksi elemen materi secara simultan dalam memori kerja, memperhatikan pengetahuan awal siswa dengan cara memberi arahan, materi tidak disampaikan sekaligus atau mempertimbangkan pengetahuan prasyarat (Rahmadhani, 2016).

Umumnya mahasiswa sudah baik kemampuannya dalam memilih strategi mengajar (85%), tetapi masih ada 15% mengalami kesulitan dalam pemilihan strategi mengajar. Mahasiswa sudah mampu memilih dan menentukan strategi yang tepat untuk pencapaian KD, hanya kemampuan untuk menerapkan strategi pembelajaran yang bervariasi dan “menantang” masih perlu ditingkatkan. Strategi pembelajaran yang menantang yaitu strategi pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa belajar aktif (*learning by doing*), mengoptimalkan pengalaman belajar siswa, dan menjadikan proses belajar bermakna bagi siswa.

Terkait penggunaan media mengajar, guru sudah memilih media pembelajaran berupa media Ppt, gambar/charta/kartu, video, benda/objek realia, film. Namun, calon guru belum dapat memanfaatkan media secara optimal dalam pembelajaran, yaitu masih teridentifikasi 62% calon guru belum menciptakan interaksi aktif antara siswa dengan media. Chai, *et al.* (2013) menjelaskan yang dimaksud dengan pengetahuan teknologi adalah pengetahuan tentang bagaimana menggunakan perangkat keras dan lunak TIK dan periferal terkait, contohnya pengetahuan bagaimana menggunakan web (wiki, facebook, blogs, dsb) sebagai alat. Terkait dengan pengetahuan dan kemampuan menerapkan teknologi khususnya teknologi informasi dalam pembelajaran, perlu dikaji lebih dalam mengingat instrumen PaPeR yang digunakan tidak bermaksud mengidentifikasi

kemampuan subjek dalam memanfaatkan pengetahuan teknologi informasi secara khusus.

Pada aspek penilaian atau rencana pelaksanaan asesmen, umumnya calon guru sudah membuat instrumen penilaian dengan benar, meskipun instrumen yang dibuat belum lengkap untuk menilai aspek kognitif, afektif, psikomotorik. Pengembangan PCK memerlukan proses yang panjang untuk mendapatkan sumber keterampilan dan pengetahuan baru yang dibutuhkan untuk menjadi guru profesional yang ahli dalam bidangnya (Kartal *et al.*, 2012). Chai, *et al.* (2013) menyatakan upaya pengembangan rubrik untuk menilai kualitas pembelajaran sesuai dengan berbagai konstruksi TPACK merupakan bidang kajian yang berarti/penting. Ini menawarkan cara komprehensif untuk mengevaluasi pelajaran terpadu TIK yang dirancang, sehingga membantu pendidik untuk mengidentifikasi kelemahan dan memperkuat desain mata kuliah.

Penelitian dalam bidang Sains menunjukkan bahwa banyak calon guru tidak menyadari pentingnya PCK yang ditunjukkan dengan kurangnya pemahaman pada materi subjek tertentu dan pengetahuan yang belum terintegrasi (Loughran *et al.*, 2012). PCK berperan dalam menawarkan strategi berpikir, tentang belajar mengajar sains, dapat membantu guru dan siswa memilih berbagai tip dan trik tentang bagaimana cara mengajar, serta mendorong mereka untuk mulai menggali pemahaman praktik berdasarkan pada

hubungan yang lebih baik antara tujuan pembelajaran dan proses pembelajarannya (Loughran *et al*, 2008).

Hasil penelitian untuk mendeskripsikan profil TPACK ini juga berasal dari refleksi calon guru. Berikut rangkuman refleksi calon guru yang menunjukkan kendala dalam mengajar disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rangkuman refleksi kendala calon guru dalam pembelajaran

Aspek	Rangkungan refleksi calon guru
Kesiapan personal guru	Merasa grogi, kurang percaya diri, dan takut jika salah dan lupa dengan RPP; gerak guru masih terbatas di depan kelas, merumuskan indikator terlalu banyak untuk alokasi waktu yang pendek, berusaha menanamkan nilai moral/karakter kepada siswa meskipun masih sedikit.
Kesiapan guru saat pelaksanaan pembelajaran	Masih lemah dalam mengelola kelas, pembelajaran masih monoton/biasa kurang dalam variasi, masih ragu-ragu dalam menjelaskan materi, pemberian tugas yang masih kurang relevan, belum memberikan pertanyaan yang mendorong interaksi antar siswa dalam pembelajaran, belum memanfaatkan/menulis di papan tulis, masih bingung saat merespon pertanyaan siswa, struktur penyajian materi kurang runtut, kesulitan mengkondisikan siswa saat kegiatan diskusi
Pengelolaan waktu	Manajemen waktu kurang diperhatikan, penggunaan waktu yang tidak seimbang untuk beberapa tahap kegiatan pembelajaran.
Penggunaan media	Menggunakan media berupa video dan powerpoint, terlalu banyak gambar dalam setiap slide Ppt, alat peraga kurang representatif, tidak mempersiapkan/menggunakan media, kurang dalam pemanfaatan sumber belajar kontekstual/nyata.

Aspek	Rangkungan refleksi calon guru
Strategi pembelajaran	Kurang yakin dengan model pembelajaran yang dipilih, penyampaian materi kurang efektif karena lebih banyak ceramah, pembelajaran dengan kuiz, permainan tebak hadiah, tanya jawab, diskusi kelompok dan presentasi sering digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan jurnal refleksi calon guru menunjukkan adanya kendala yang masih dirasakan atau dialami. Hal ini memberi umpan balik dan sebagai evaluasi bahwa calon guru masih perlu dibimbing, dilatih dan diberi fasilitas melalui perkuliahan untuk meningkatkan kemampuan mengajarnya. Penguasaan konten dan pedagogik calon guru biologi masih perlu dioptimalkan untuk beberapa aspek, melalui berbagai cara/teknik.

Guru secara individual dapat meningkatkan kompetensinya sebagai agen pembelajaran melalui pengalaman-pengalaman kesehariannya di kelas atau melalui komunikasi dengan rekan sejawat dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran bersama (Bradley, *et al.*,1988). Williams (2012) mengemukakan bahwa dengan keterlibatan diskusi langsung dengan para ahli sangat membantu guru pada awal karir untuk menemukan ide besar yang akan diajarkan. Evens *et al.* (2015) mengemukakan bahwa intervensi berupa refleksi, pelatihan PCK, hubungan dengan guru lainnya, dan pengalaman memberikan sumbangan yang positif terhadap

perkembangan PCK. Calon guru dapat mengembangkan PCK yang dimilikinya melalui diskusi, wawancara dan kolaborasi dengan guru berpengalaman, menulis jurnal reflektif setelah melakukan pembelajaran, dan membuat CoRe framework sendiri (Tritiyatma *et al.*, 2016).

PENUTUP

Tantangan guru di abad 21 makin besar, sehingga guru harus terus berupaya mengembangkan kemampuan diri agar memiliki penguasaan *content*, *pedagogic*, dan menguasai teknologi. Guru harus memiliki penguasaan *Technological Pedagogical and Content Knowledge/TPACK* secara baik. Berdasarkan penelitian, diperoleh profil kemampuan TPACK calon guru biologi masih perlu ditingkatkan pada beberapa aspek penguasaan konten, pedagogik dan teknologi. Pengembangan kemampuan TPACK memerlukan proses yang panjang untuk mendapatkan sumber keterampilan dan pengetahuan baru yang dibutuhkan untuk membentuk guru yang profesional. Pada akhirnya, untuk membentuk guru masa depan diperlukan berbagai upaya melalui pendidikan dan pelatihan *in-service training* atau *pre-service training* yang dilakukan secara berkelanjutan. Harapannya guru dan calon guru di Indonesia menjadi guru yang memiliki kualifikasi akademik yang unggul dan kompeten.

Daftar Pustaka

- Chai, C.-S., Koh, J. H.-L., & Tsai, C.-C. 2013. A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 31–51.
- Depdiknas. 2005. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen*. Jakarta: Depdiknas
- Evens, M., Elen, J. & Depaepe, F. 2015. Developing Pedagogical Content Knowledge: Lesson Learned from Intervention Studies. *Education Research International* Vol 2015, Article ID 790417, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/790417>
- Jalmo, T. 2010. Pengembangan Program Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru IPA SMP. *Jurnal Forum Kependidikan* (30) hal 79-89. Online at: <http://forumkependidikan.unsri.ac.id/userfiles/Artikel%20Tri%20Jalmo-UNILA.pdf>. Diunduh pada 30 Oktober 2013
- Kartal, T, Ozturk, N. & Ekici. 2012. Developing pedagogical content knowledge in preservice science teachers through microteaching lesson study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 46 (2012) 2753-2758
- Khine, M. S., Ali, N. & Afari, E. 2017. Exploring relationships among TPACK constructs and ICT achievement among trainee teachers. *Education and Information Technologies*. Volume 22, [Issue 4](#), pp 1605–1621
- Koehler, M. 2011. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). <http://mkoehler.educ.msu.edu/tpack/what-is-tpack/>
- Koehler, M. J. & Mishra, P. 2008. Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology. (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK)* hlm.1–29. New York: Routledge.
- Loughran, J., Milroy, P. Berry, A., Gunstone, R., & Mullhall, P. 2001. Documenting Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Through PaP-eRs. *Research in Science Education*, 31, 289-307

- Loughran, J., Berry, A., & Mullhall, P . 2012. *Understanding and developing science teacher's pedagogical content knowledge (2nd ed.)* Rotterdam: Sense Publisher
- Maryati & Widodo,E. 2014. Analisis Pedagogic Content Knowledge (PCK) Terhadap Buku Pegangan Guru IPA SMP/MTs Kelas VII Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Artikel Ilmiah*. Diunduh pada 7 Mei 2016 dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Maryati,%20S.Si.,M.Si./Artikel-PCK-maryati-2013.pdf>
- [NRC] National Research Council. 1996. *National Science Education Standards (NSES)*. Washington: National AcademyPress.
- Rahmadhani, Y., Adi, R., Widi,P. 2016. Pedagogical Content Knowledge(PCK) Guru dalam Pembelajaran Biologi SMA di Kota Cimahi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains* (2016)6:17–24;ISSN: 2087-0922 Tersediaonlinedi:<http://fsm.uksw.edu/ojs>.
- Rusilowati, A., Hartono, Supriyadi. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Better Teaching and Learning Berkarakter untuk Membekali Kompetensi Pedagogi Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Penelitian Pendidikan*.Vol.29 No.2 Hal.83-92. Semarang: LP2M Unnes
- Sukaesih, S. & Kartijono, N.E. 2014. Pengembangan Buku Ajar Microteaching Biologi Berbasis Kompetensi dan Karakter Konservasi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI)*. Vol.3 No.1 Hal.79-85. Semarang: Prodi IPA FMIPA Unnes
- Tritiyatma H, Galuh Putri E.W, Rahmi Hayatunnufus, Maria Paristiowati1. 2016. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya, ISBN : 978-602-0951-12-6 Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Williams, J. 2012. Using core to develop the pedagogical content knowledge (pck) of early career science and technology teachers. *Journal of Technology Education*, Vol 24 (1), page 34-53.



BIOGRAFI PENULIS

Sri Sukaesih dilahirkan di Gunungkidul, 29 Agustus 1979. Telah menyelesaikan pendidikan S2 Prodi Pendidikan IPA konsentrasi Biologi di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung pada tahun 2010; lulus S1 Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang) UNNES pada tahun 2003; lulus SMAN 2 Wonosari Gunungkidul tahun 1998, lulus SMPN 2 Nglipar Gunungkidul tahun 1995, lulus SD Sigerung II Nglipar Gunungkidul tahun 1992. Pernah menjadi guru Biologi di SMP Islam Al Azhar 14 Semarang dari tahun 2003 - 2004. Pada Januari 2005 sampai sekarang menjadi dosen di Jurusan Biologi FMIPA UNNES, mengampu Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Biologi, Pengelolaan Pengajaran Biologi (PP Bio), *Microteaching* Biologi, Anatomi Tumbuhan, dan Pendidikan Konservasi.

Motto hidup: *“hidup akan menjadi lebih bermakna, jika bisa berbuat dan bermanfaat untuk orang lain & ilmu yang manfaat menjadi muaranya”*.



BAB 3

PEMBEKALAN *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (PCK)* MELALUI PERKULIAHAN PERENCANAAN PEMBELAJARAN KIMIA

Sri Haryani

haryanikimia83@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Guru kimia SMA/MA dipersyaratkan mempunyai kompetensi dalam bidang akademis yang cukup kompleks (Permendiknas No. 16/2007), di antaranya menuntut penguasaan dan pemahaman konten yang mendalam serta cara mengajarnya. Sementara itu, Standar Kompetensi Guru Pemula/SKGP (Depdiknas, 2004) mengisyaratkan bahwa calon guru harus memiliki 4 kompetensi yaitu penguasaan bidang studi, pemahaman tentang peserta didik, penguasaan pembelajaran yang mendidik, serta pengembangan keprofesionalan dan kepribadian. Salah satu butir kompetensi dalam rumpun kompetensi penguasaan pembelajaran antara lain menguasai model, pendekatan, strategi, dan metode pembelajaran sesuai materi pelajaran. Dengan demikian, calon guru perlu dan penting memiliki penguasaan konsep-konsep dasar yang kuat sekaligus kemampuan untuk

kemampuan untuk membelajarkan konsep-konsep (pedagogi) tersebut dengan baik dan benar. Di lain pihak, Shulman (1987) menyatakan bahwa pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogik harus dipadukan dalam pembelajaran untuk menciptakan pengetahuan baru yang disebut *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*. Konsep berpikir *PCK* tersebut memberikan pengertian bahwa untuk mengajar kimia tidak cukup hanya memahami konten materi sains (*knowing science*) tetapi juga cara mengajar (*how to teach*).

Dalam rangka merepresentasikan *PCK* seorang guru sains, Loughran, *et al.*; (2006) mengembangkan suatu format yang mencakup aspek-aspek penting dari seorang guru sains yang sukses dalam memahami pengetahuan materi subyek sains dan pedagogi. Format *PCK* khusus ini terdiri atas dua elemen. Pertama, disebut *CoRe (Content Representation)*; menawarkan cara pandang terhadap konten tertentu yang diajarkan ketika mengajar suatu topik. Kedua, disebut *PaP-eRs (Pedagogical and Professional-experience Repertoires)*, yang bersifat singkat tetapi bermakna spesifik dan ditujukan untuk menunjukkan implementasi dari aspek-aspek *CoRe*. Hasil penelitian *PCK* seorang guru maupun calon guru dapat diukur menggunakan instrumen yang dikembangkan Loughran *et al.* (2004). Hasil analisis *CoRe* dan *PaP-eRs* menunjukkan keefektifan kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

dengan tujuan yang hendak dicapai. Hamidah *et al.* (2011) dan Haryani *et al.* (2014) membuktikan bahwa penyusunan dokumen *CoRe* dan *PaP-eRs* membantu peserta pelatihan menyusun RPP sekaligus melakukan refleksi atas pembelajaran yang sudah mereka lakukan, sehingga profil *PCK* menjadi utuh.

Mempertimbangkan pentingnya kompetensi profesional calon guru yang ditujukan untuk menggabungkan kemampuan pedagogi dan pemahaman konten materi secara utuh, maka pembekalan *PCK* melalui perkuliahan Perencanaan Pembelajaran Kimia (PPK) bagi calon guru merupakan kebutuhan nyata, sangat penting dan potensial untuk dilakukan dengan harapan sesuai SKGP dan Permendiknas No. 16/2007. Penerapan program perkuliahan yang membekali konsep *PCK* ini memberikan kesempatan yang lebih luas bagi calon guru untuk berperan aktif dalam mengembangkan kompetensinya menyusun perencanaan pembelajaran. Kemampuan *PCK* difokuskan terhadap kompetensi calon guru dalam menyusun dokumen *CoRe*, RPP, dan *PaP-eRs* dan dihubungkan dengan penyusunan RPP dan Lembar Kerja Siswa (LKS). *PCK* dapat diterapkan untuk semua bidang studi, tidak hanya Kimia.

Pengertian *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

Secara sederhana *PCK* dapat diartikan sebagai gambaran tentang bagaimana seorang guru mengajarkan suatu subjek dengan mengakses apa yang dia ketahui tentang: konten/materi subjek, pembelajar yang diajarnya, kurikulum terkait dengan kontennya, dan apa yang dia yakini sebagai cara mengajar yang baik pada konteks tersebut (Rollnick. *et al.* 2008). Shulman (1987) mendefinisikan *PCK* sebagai pengetahuan dalam mengorganisasi konten yang cocok untuk tugas mengajar, yang bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman pembelajar. Untuk mengenali dan menilai perkembangan *PCK* mereka sendiri, guru perlu mempunyai pemahaman konseptual yang kaya mengenai konten materi tertentu yang mereka ajarkan. Pemahaman konseptual yang kaya, dikombinasikan dengan keahlian dalam mengembangkan, menggunakan dan mengadaptasi strategi dan pendekatan, selanjutnya dikaitkan untuk menciptakan gabungan pengetahuan konten dan pedagogi yang digambarkan sebagai *PCK* oleh Shulman.

Loughran *et al.* (2001) mendefinisikan *PCK* sebagai "pengetahuan seorang guru dalam menyediakan situasi mengajar untuk membantu pembelajar dalam mengerti konten atas fakta ilmu pengetahuan". Lebih lanjut Loughran menyatakan bahwa *PCK* merupakan suatu cara untuk memahami hubungan yang kompleks antara mengajar dan konten yang diajarkan penggunaan pendekatan mengajar

yang spesifik dan hal tersebut dikembangkan melalui proses yang berlandaskan praktek di kelas. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *PCK* juga merupakan suatu integrasi antara pengetahuan materi subjek (*subject matter knowledge/SMK*) dengan *pedagogical knowledge (PK)* yang dimiliki guru sebagai cara meningkatkan pembelajaran.

Pedagogical Content Knowledge yang awalnya digagas Shulman, oleh banyak peneliti dianggap sebagai jawaban yang memuaskan terhadap transformasi konten/materi subjek menjadi suatu bentuk penyajian di dalam kelas (Dahar & Siregar, 2000). Abell (2008) merupakan seorang pakar pendidikan yang dengan konsisten selama lebih dari 20 tahun mencermati perkembangan *PCK* sejak awal mula digagas oleh Shulman, dan menggunakannya dalam berbagai bentuk kegiatan di universitas, antara lain dalam bentuk program penyiapan guru SD maupun program sertifikasi untuk guru sains dan matematika di sekolah lanjutan pertama dan atas. Kesimpulan yang diperolehnya adalah bahwa ide mengenai *PCK* tetap akan aktual dan bermanfaat bagi pengembangan profesional seorang guru maupun pembekalan bagi calon guru. Menurut *Standards for the Education of Teachers of Science* bahwa dalam rangka sains untuk semua (*Science for All*), maka hal yang penting adalah bagaimana praktek profesional dapat menopang terwujudnya sains bagi semuanya. Dalam kaitan ini, maka pengetahuan dan nilai-nilai yang mesti diper-

dipersyaratkan untuk mewujudkan praktek profesional tersebut adalah pengetahuan tentang hakekat Sains, inquiri untuk semua peserta didik, pengetahuan kurikulum sains, pengetahuan assessmen, nilai sosial konteks sains, pengetahuan konteks sains, lingkungan untuk belajar, praktek profesional, dan pengetahuan konten dan pedagogi merupakan pusat yang menggabungkan semua komponen tersebut (*NSTA Standards for Science Teacher Education*, 2003).

Cara Menampilkan *PCK*

Beberapa penelitian telah dikembangkan oleh pakar pendidikan untuk menterjemahkan konsep *PCK* yang digagas Shulman (1986-1987) dengan harapan lebih mudah dikonseptualisasikan dan diterapkan. Penelitian-penelitian yang dilakukan oleh peneliti tersebut terbagi dua, penelitian yang menggunakan *CoRe* dan *PaP-eR* sebagai dokumen representasi *PCK* dan penelitian yang tidak menggunakan kedua dokumen tersebut. Berbagai penelitian yang menggunakan *CoRe* dan *PaP-eR* sebagai alat untuk merepresentasikan *PCK* telah banyak dilakukan, mulai dari subjek penelitian yang berbeda seperti mahasiswa calon guru, guru yang berpengalaman sampai dengan Profesor di universitas yang telah lama mengajar.

Dalam rangka menyajikan *PCK* penulis mengadaptasi hasil kajian Loughran yang mengembangkan suatu format mencakup aspek-aspek penting dari seorang guru sains yang

mencakup aspek-aspek penting dari seorang guru sains yang sukses dalam memahami pengetahuan materi subyek sains dan pedagogi. Penyajian *PCK* didemonstrasikan melalui *CoRe* (atau dalam beberapa kasus *CoRes*) dan *PaP-eRs* yang berhubungan, keduanya dikombinasikan untuk menghasilkan *Resource Folio PCK* pada konten atau topik tertentu. *Resource Folio* yang telah dirancang menggunakan aspek-aspek *CoRe*, selanjutnya digunakan sebagai bahan diskusi dengan beberapa guru yang akhirnya menjadi *CoRe* lengkap dan *PaP-eRs* yang berhubungan (Loughran *et al.* 2004). Meskipun beberapa guru telah menghasilkan *CoRe* dan *PaP-eRs* untuk berbagai topik, namun bukan berarti bahwa *Resource Folio* yang dihasilkan merupakan *PCK* terbaik. *Resource Folio* yang ada merupakan ilustrasi *PCK* untuk topik tertentu yang secara umum telah biasa digunakan, bukan “*PCK* untuk topik tersebut” tetapi lebih merupakan contoh konkrit *PCK*.

CoRe: Content Representation

Sebuah *CoRe* (*Content Representation*) memberikan sebuah tinjauan mengenai bagaimana sekelompok guru (mereka yang bekerja dalam proyek penelitian) mengkonseptualisasikan konten dari materi subjek tertentu atau topik. Sebuah *CoRe* dikembangkan dengan meminta guru untuk berpikir mengenai apa yang mereka anggap sebagai ‘ide besar’ yang berhubungan dengan pembelajaran topik tertentu untuk level

topik tertentu untuk level tertentu berdasarkan pengalaman mereka ketika mengajar topik tersebut. Ide besar tersebut kemudian didiskusikan dan disempurnakan, kemudian, ketika secara umum disetujui, menjadi sumbu horizontal dari *CoRe*. Ide besar tersebut kemudian dikaji dengan berbagai pertanyaan yang terdaftar pada Tabel 8, sehingga informasi spesifik mengenai ide besar yang mempengaruhi cara suatu konten diajarkan dapat dibuat eksplisit.

Kolom kosong dalam Tabel 8 merupakan titik awal yang baik untuk menguji kembali cara topik tertentu diajarkan dan untuk memfokuskan kembali perhatian pada keterampilan, pengetahuan, dan keahlian yang seringkali terlewat dalam pembelajaran. Tabel 8 menunjukkan komponen-komponen *CoRe* yang harus ditulis guru sebelum merancang RPP.

Tabel 8. Format *CoRe* menurut Loughran *et al.* (2004)

IDE/KONSEP SAINS YANG PENTING			
	Ide Besar 1	Ide Besar 2	Dst
Apa yang Anda ingin siswa pelajari dari ide ini			
Mengapa hal ini penting diketahui oleh siswa			
Hal lain dari materi ini yang Anda ketahui tetapi belum saatnya diketahui oleh siswa			

IDE/KONSEP SAINS YANG PENTING			
	Ide Besar 1	Ide Besar 2	Dst
Kesulitan/keterbatasan yang berhubungan dengan cara mengajarkan konsep ini			
Pengetahuan awal/cara berfikir/minat) yang menjadi pertimbangan dalam mengajarkan konsep			
Faktor lain yang mempengaruhi cara Anda mengajarkan konsep ini			
Prosedur mengajar (dan alasan khusus untuk penggunaannya)			
Cara spesifik untuk memastikan pemahaman atau kebingungan siswa mengenai materi ini			

Sebuah *CoRe*, meskipun mengandung informasi dan kemungkinan untuk memahami *PCK*, bukan suatu *PCK*, karena informasi yang terdapat dalam *CoRe* cenderung merupakan suatu perencanaan, dan terbatas dalam memberikan pandangan mendalam mengenai pengalaman praktek guru di kelas. Oleh karena itu, maka peneliti (Loughran *et al.* 2006) mengembangkan *PaP-eRs*, untuk semua tujuan dan maksud yang diharapkan menjadi jalan pembuka bagi *PCK* yang membawa *PCK* ke dalam realita praktek guru sains. Kelompok guru yang berbeda dapat membentuk *CoRe* yang berbeda untuk topik yang sama

sebagaimana topik lainnya, paling sedikit faktor pengalaman dan kontekstual mempengaruhi pemahaman guru dan tindak lanjutnya di lapangan.

PaP-eRs: Pedagogical And Professional–Experience Repertoires

PaP-eRs merupakan deskripsi naratif mengenai *PCK* seorang guru yang menggarisbawahi bagian atau aspek tertentu dari konten sains yang diajarkan. Dalam beberapa kasus, *PaP-eRs* dapat merupakan konstruksi yang dibuat dari lebih dari seorang guru, meskipun penyajiannya dapat berupa satu *PCK* individual. Sebuah *PaP-eR* dirancang secara sengaja untuk menguraikan pemikiran guru mengenai aspek tertentu dari *PCK* dalam konten yang ada dan berdasarkan pada praktek di kelas. *PaP-eRs* ditujukan untuk mewakili alasan yang diambil guru yaitu pemikiran dan tindakan dari seorang guru sains yang sukses dalam mengajar aspek spesifik dari konten sains.

Sebagai deskripsi naratif, *PaP-eRs* ditujukan untuk “menguraikan dan memberikan pandangan mendalam ke dalam elemen-elemen yang berinteraksi dari *PCK* seorang guru dengan cara yang bermakna dan dapat diakses oleh pembaca, dan hal itu dapat berfungsi membantu refleksi pembaca mengenai *PCK* dan pembaca mengenai *PCK* dan membuka kemungkinan bagi guru yang membaca untuk

merubah praktek guruan yang dilakukan dirinya di kelas” (Mulhall et.al., 2003).

Sebuah *PaP-eRs* pada umumnya diperkenalkan kepada pembaca dengan menggunakan tinjauan singkat yang merupakan”suara” yang berbeda dari *PaP-eRs* itu sendiri. Tinjauan singkat ini dirancang untuk menawarkan akses cepat dan mudah bagi pembaca terhadap ide dan pendekatan yang diuraikan dalam *PaP-eRs*. Secara keseluruhan, *PaP-eRs* adalah salah satu dari banyak *Resource Folio* untuk mengajar mengenai topik sains tertentu, masing-masing dirancang untuk mengaitkan satu atau lebih aspek spesifik dari *CoRe* dalam area konten yang relevan, tetapi masing-masing berfokus pada aspek yang berbeda dari *PCK* seorang guru yang berhasil. Bersama-sama dengan *Resource Folio*, *PaP-eRs* membawa *CoRe* menjadi nyata dan menawarkan cara untuk menangkap hakikat keseluruhan dan kompleksitas *PCK* dalam suatu cara yang tidak mungkin dilakukan oleh *CoRe* saja. Sejumlah *PaP-eRs* berfokus pada bagaimana guru melihat situasi pembelajaran dengan pandangan baru, sebagaimana mereka “merancang kembali” praktek mereka di kelas sebagai respons terhadap pandangan mendalam yang baru mereka peroleh dari pertanyaan yang diajukan dalam proses pembelajaran dari konsep sains tertentu.

Pembekalan *PCK* Bagi Calon Guru Kimia

Problem yang sering dihadapi guru pemula atau calon guru adalah kurangnya kemampuan mereka dalam membuat rencana pembelajaran yang berdampak timbulnya kesulitan dalam praktek mengajar di kelas. Kesulitan dalam menganalisis konsep baik urutan konsep maupun kedalaman konsep, merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap pembuatan RPP (Hamidah, *et al.* 2011, Purwaningsih, 2011, Haryani, *et al.* 2014). Oleh karena itu, struktur pendidikan calon guru diharapkan tidak hanya menyiapkan kesempatan bagi calon guru untuk mentransformasi pengetahuan yang mereka dapatkan selama pendidikan tetapi juga harus membekalkan pengetahuan-pengetahuan dasar lainnya seperti pengetahuan materi subjek (*Subject Matter Knowledge/SMK*), pengetahuan pedagogi (*PK*), dan *Content Knowledge (CK)*, yang seringkali dianggap sebagai suatu yang terpisah (Nilsson, 2008).

Idealnya, pembelajaran dalam penyiapan calon guru kimia didasarkan pada konsep penyiapan yang profesional dan menekankan pada proses yang bersifat terus menerus, berkesinambungan, menggunakan berbagai jenis dan teknik asesmen, fokus pada pebelajar yang belajar, kolaborasi antarpebelajar dan menekankan pada cara belajar yang benar, serta memperhatikan kesesuaian pengalaman belajar dengan tujuan dan isi pembelajaran juga kebutuhan calon

guru yang terkait dengan pemenuhan kurikulum sekolah (NRC, 1996; Hammond & Sykes, 1999; Garet *et al.*, 2011; Hiebert *et al.* 2002). Oleh karena itu, pengembangan model pembekalan untuk calon guru kimia tidak dapat dilepaskan dari dua hal, yaitu konten pembekalan dan strategi pembekalan.

Penelitian-penelitian tentang pembekalan berbasis PCK bagi guru dan calon guru sains telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan penekanan pada komponen-komponen PCK tertentu. Coenders (2010) melakukan penelitian tentang pengembangan profesionalisme guru untuk meningkatkan PCK guru melalui pembekalan penyusunan materi ajar. Hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa pembekalan kemampuan mengembangkan bahan ajar menjadi program yang kuat untuk menyiapkan guru dalam berinovasi serta pengetahuan guru dalam lima domain PCK meningkat selama fase pengembangan bahan ajar dan praktik di kelas.

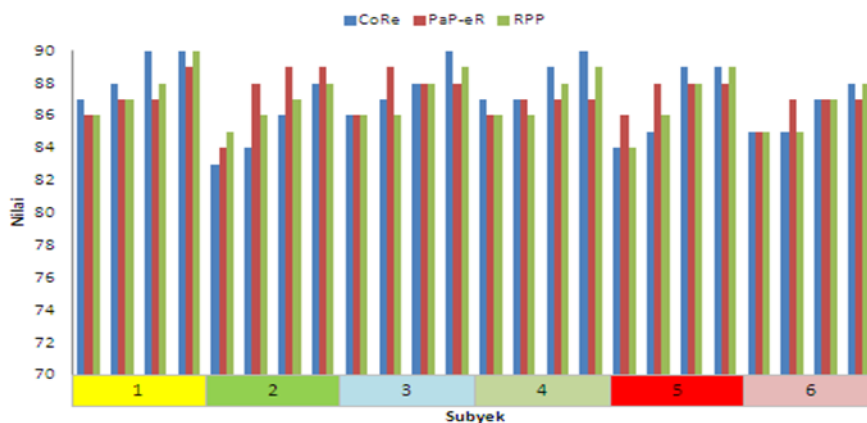
Hume & Berry (2011) melakukan penelitian tentang penyusunan *CoRe* sebagai strategi membangun PCK calon guru kimia. Penelitian dilakukan dengan studi kasus terhadap sembilan mahasiswa pendidikan kimia. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa latihan penyusunan *CoRe* yang diikuti dengan *scaffolding* yang tepat selama penyusunan *CoRe* memungkinkan pengembangan PCK bagi guru pemula. Penelitian lain dilakukan oleh Bektas *et al.*

(2013), yaitu tentang program pembekalan PCK untuk calon guru kimia dengan tahapan calon guru berdiskusi, menyusun rancangan pembelajaran dan mempraktikannya serta dilanjutkan dengan refleksi. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut adalah calon guru kimia mengalami kemajuan dalam pemahaman konten, pengetahuan tentang siswa dan strategi pembelajaran, namun tidak memiliki kemajuan dalam hal pengetahuan asesmen.

Pembekalan *PCK* bagi calon guru pada penelitian ini difokuskan pada matakuliah PPK, dilanjutkan matakuliah PPL di semester berikutnya. Subjek penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan keikutsertaan dalam pembekalan *PCK* dan *peer teaching*, dan terpilih 6 mahasiswa dengan 2 mahasiswa PPL di SMA Taruna Nusantara Magelang, dan 4 mahasiswa PPL di MAN 1 Semarang. Bentuk upaya peningkatan kinerja calon guru dalam melaksanakan PPL ini diawali pembekalan PCK untuk semua mahasiswa 1 rombel melalui perkuliahan PPK dengan menilai *CoRe* dan RPP yang disusun, serta ***PaP-eRs* yang ditulis sesudah melaksanakan *peer teaching***. Pada saat PPL, calon guru menyusun *CoRe* dan RPP, melaksanakan praktik pembelajaran di kelas, dilanjutkan menuliskan *PaP-eRs*. Wawancara dilakukan untuk menggali keterkaitan antara penulisan *CoRe*, RPP, pelaksanaan praktik pembelajaran di kelas dan *PaP-eRs* yang ditulis. Di samping itu wawancara

juga dimasukkan untuk menemukan faktor-faktor apa saja yang berpengaruh serta kendala-kendala perkembangan PCK mahasiswa calon guru.

Secara rinci alur penelitian yang dilakukan adalah mahasiswa calon guru akan mengajarkan suatu materi, mereka menuliskan *CoRe* awal, bersamaan dengan proses mereka membuat RPP dengan format yang sudah mereka pahami, dilanjutkan pelaksanaan praktik pembelajaran di kelas sesudah **melaksanakan** *peer teaching*, dan diakhiri penyusunan *PaP-eRs*. Hasil *CoRe* dan RPP dianalisis secara kuantitatif dengan di-scoring menggunakan scoring *CoRe*, sehingga didapat hasil dalam bentuk angka. Rerata hasil penilaian *CoRe*, RPP, dan *PaP-eRs* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rerata hasil penilaian *CoRe*, RPP, dan *PaP-eRs*

Analisis kualitatif dilakukan dengan cara melakukan analisis keterkaitan antara *CoRe*, RPP dan praktik pembelajaran di kelas. Data kualitatif juga didukung wawancara tentang uraian-uraian yang mereka buat dalam *CoRe*, *PaP-eRs* yang keduanya juga berhubungan dikaitkan dengan RPP dan praktik pembelajaran di kelas. Semua data dikumpulkan dalam bentuk portofolio: RPP, proses bimbingan dengan dosen pamong, *CoRe*, *PaP-eRs*, dan hasil wawancara. Portofolio ini dikumpulkan untuk mendiskripsikan hasil penelitian secara keseluruhan. Instrumen *CoRe* yang disusun berdasarkan uraian Loughran (2006) seperti yang telah dipaparkan pada Tabel 8. Penilaian kinerja calon guru dalam menyusun perangkat pembelajaran pada saat PPL diambil sesuai Pedoman *Peer Teaching*.

Implementasi hasil pembekalan *PCK* melalui perkuliahan PPK dilaksanakan pada saat PPL. Setiap subyek penelitian dimonitor kemajuan *PCK*-nya melalui wawancara ataupun diskusi menganalisis *CoRe* dan *PaP-eRs* yang ditulisnya. Di samping itu dilakukan kunjungan ke sekolah oleh dosen pembimbing PPL yang sekaligus tim peneliti. Diskusi dengan masing-masing calon guru dilakukan sebelum atau sesudah pembelajaran untuk menggali informasi lebih mendalam tentang pemahaman konten yang diajarkan ataupun hal-hal lain seputar pembelajaran yang perlu dibahas bersama-sama. Kemampuan *PCK* dianalisis dari *CoRe* yang bersifat sebagai deskriptif dikaitkan dengan

RPP yang disusun. Wawancara digunakan untuk mendukung keterkaitan dengan ketiga dokumen, dan bersifat reflektif terhadap kemampuan PCK-nya. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa kemampuan PCK calon guru yang diukur melalui *CoRe* dan *PaP-eRs* sejalan dengan kemampuan penyusunan RPP. Pada umumnya setelah penilaian ke-3, baru mulai tampak peningkatannya. Penilaian ketiga ini baru dilakukan wawancara untuk merefleksi apa yang telah ditulis, dan peningkatan ini paling nyata pada subyek nomor 2 dan 6, sedangkan subyek lainnya peningkatannya sudah mulai pertemuan ke-2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa kemampuan PCK calon guru yang diukur melalui *CoRe* dan *PaP-eRs* sejalan dengan kemampuan penyusunan RPP. Bersamaan dengan kegiatan penyusunan dokumen *CoRe* dan *PaP-eR*, juga melakukan diskusi dengan masing-masing subyek penelitian sebelum dan atau sesudah pelaksanaan PPL di kelas. Semua calon guru tidak meminta penjelasan kembali mengenai cara penyusunan dokumen *CoRe* dan *PaP-eR* karena telah mereka peroleh pada saat kuliah PPK. Masalah-masalah lainnya yang didiskusikan antara peneliti dengan calon guru antara lain: (1) mempersiapkan apersepsi agar pembelajaran menjadi bermakna, (2) prasyarat materi, (3) kedalaman materi, (4) miskonsepsi yang mungkin timbul, (5) penyusunan RPP berbasis model-model pembelajaran, dan

asesmen autentik. Berikut contoh uraian keterkaitan penyusunan dokumen *CoRe* dan *PaP-eRs* dengan penyusunan RPPnya yang ditulis subyek peneliti dengan dilengkapi rubrik penilaian *CoRe*. Berikut ini, salah satu contoh hasil analisis *CoRe* untuk *Pertanyaan Dokumen CoRe nomor 1: Apa yang anda ingin siswa pelajari dari ide ini?* Pertanyaan ini berkaitan dengan pemahaman calon guru tentang materi yang akan diberikan dikaitkan dengan indikator dan tujuan pembelajaran. Beberapa calon guru menggunakan sub pokok bahasan sesuai urutan kompetensi yang harus dimiliki. Sebagai contoh untuk materi bentuk molekul diawali dengan konfigurasi elektron, kestabilan unsur kestabilan unsur, ikatan kovalen bentuk molekul. Namun demikian ada 1 calon guru yang menuliskan urutan sebagai berikut: konfigurasi elektron, bilangan kuantum, dan bentuk molekul. Setelah dikonfirmasi ternyata urutan penulisan berdasarkan salah satu buku, tanpa memperhatikan materi prasyarat dan pencapaian indikator kompetensi. Urutan materi sangat berkaitan dengan materi prasyarat serta berkaitan juga dengan menuliskan apersepsi pada kegiatan pendahuluan. Di samping itu juga berkaitan dengan pertanyaan *CoRe nomor 2*. Temuan lain kedalaman dan keluasan materi kurang sesuai dengan indikator yang ditetapkan. *Pertanyaan Dokumen Core, nomor 2: Mengapa hal ini penting diketahui oleh siswa?* Pertanyaan ini berkaitan dengan kegiatan

berkaitan dengan kegiatan pendahuluan yang meliputi orientasi dan apersepsi. Berdasarkan pengamatan tim peneliti sampai dengan saat ini, pada umumnya baik Guru maupun Calon Guru dalam menuliskan orientasi dan apersepsi pada kegiatan pendahuluan hanya menuliskan untuk memotivasi siswa, tapi bagaimana caranya memotivasi siswa tidak dicanumkan. Demikian halnya hampir semua RPP yang ditulis, jarang bahkan hampir tidak ada yang menyatakan pentingnya mempelajari materi yang akan dibahas. Pada umumnya mahasiswa mengalami kesulitan membuat pertanyaan menggali pengetahuan prasyarat untuk membangun pengetahuan baru, juga kesulitan menghubungkan antara pengetahuan yang sudah dimiliki siswa dengan materi yang akan dipelajari. Kondisi ini dapat teratasi meskipun tidak maksimal, para subyek peneliti yang telah menuliskan dokumen *CoRe* berusaha menuliskan pertanyaan untuk menggali ide siswa tentang pengetahuan prasyarat untuk membangun pengetahuan baru, serta manfaat siswa mempelajari materi tertentu. Sebagai contoh pernyataan dari salah satu subyek peneliti sebagai berikut: Reaksi kimia itu memiliki banyak jenis dan banyak konsekuensi., Salah satunya reaksi eksoterm dan endoterm yang berhubungan dengan perpindahan energi. Dengan mengetahui jenis suatu reaksi itu eksoterm ataukah endoterm, siswa kedepannya diharapkan mengetahui cara pemanfaatan reaksi kimia tersebut.

Pertanyaan CoRe nomor 1 dan 3 berkaitan dengan pemahaman dalam materi kimia calon guru maupun peserta didik pada umumnya. Berkaitan dengan penguasaan konsep, Loughran *et al.* (2012), mengatakan bahwa guru perlu memiliki pemahaman konseptual yang kaya terhadap isi pelajaran tertentu yang mereka ajarkan. Hal ini menunjukkan bahwa guru harus memiliki kompetensi profesional sebagaimana termaktub dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 16 Tahun 2007. Secara umum kesulitan yang terjadi adalah dalam menentukan ide-ide yang komprehensif sesuai dengan kurikulum, bagaimana mengidentifikasi ide-ide besar dalam konten, pemilihan konsep penting, kedalaman dan keluasan suatu topik, dan strategi yang digunakan dalam belajar mengajar yang memungkinkan pemahaman peristiwa dan fenomena yang relevan dengan kehidupan siswa Harlen (2010). Melalui penulisan CoRe ini diharapkan akan meningkatkan pemahaman materi kimia calon guru serta bagaimana cara mengajarnya, sebagaimana telah dilatihkan melalui penulisan CoRe nomor 4-7. CoRe memiliki potensi untuk membantu guru pemula maupun calon guru mendapatkan akses ke pengetahuan dan pengalaman seperti guru ahli atau berpengalaman (Eames *et al.*, 2012).

Dokumen *PaP-eRs* merupakan suatu bentuk refleksi guru setelah melakukan PBM dalam bentuk narasi. Dokumen ini berbeda dengan dokumen *CoRe* yang bisa

dikerjakan berkelompok, karena *PaP-eRs* dikerjakan secara individual. Berdasarkan hasil penulisan calon guru dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- 1) Belum ada satu calon gurupun yang menuliskan permasalahan yang dihadapi guru, semuanya menuliskan permasalahan yang dihadapi siswa. Melalui diskusi dengan tim peneliti mereka mengatakan bahwa permasalahan yang mungkin terjadi sudah terselesaikan pada saat penulisan dokumen *CoRe* dengan tim peneliti.
- 2) Pada umumnya subyek peneliti menceritakan jalannya proses pembelajaran, strategi pembelajaran yang digunakan, hanya 2 subyek penelitian yang menceritakan kejadian yang di luar dugaan.
- 3) Pada tahapan kegiatan pembelajaran tidak dituliskan secara rinci, karena sudah dituliskan di RPP. Tim peneliti menyarankan pada penulisan yang akan datang bisa dituliskan agar bisa digunakan orang lain.
- 4) Hal yang sama dengan nomor 3, adalah masalah penilaian. Semua subyek peneliti tidak menuliskan cara penilaian karena menganggap sudah satu paket dengan RPP.
- 5) Lima subyek penelitian menguraikan kelemahan proses pembelajaran yang berlangsung, namun hanya 2 orang yang menuliskan usaha untuk memperbaiki.

Beberapa faktor yang menghambat keterlaksanaan kegiatan adalah: (1) pada awal PPL banyak tugas yang harus dilakukan, sehingga penulisan dokumen *CoRe* baru terlaksana sekitar 2 minggu setelah pelaksanaan. (2) beberapa item dokumen *CoRe* masih sulit diungkapkan calon guru, dan hal ini utamanya berkaitan dengan lemahnya penguasaan konsep yang dimiliki calon guru, dan (3) calon guru juga belum terbiasa menulis, sehingga refleksi dalam bentuk *PaP-eRs* perlu latihan lebih banyak. Faktor penunjang pelaksanaan penelitian ini para mahasiswa calon guru antusias untuk tambahan tugas ini karena bermanfaat secara langsung terhadap pelaksanaan PPL sekaligus melakukan refleksi terhadap apa yang telah dilakukan. Diskusi dengan tim peneliti baik sebagai pembimbing maupun bukan pembimbing dirasakan besar manfaatnya terutama untuk penguasaan materi dan strategi pembelajarannya, sehingga perlu dan penting untuk dibekalkan melalui perkuliahan.

Simpulan

Berdasarkan analisis deskripsi hasil penelitian diperoleh bahwa implementasi *PCK* melalui penyusunan dokumen *CoRe* dan *PaP-eRs* dapat meningkatkan kinerja calon guru kimia dalam menyusun RPP. Penulisan RPP yang baik akan memiliki dampak terhadap pelaksanaan proses pembelajaran di kelas yang baik pula. Kendala yang dihadapi calon guru terutama berkaitan dengan lemahnya

dihadapi calon guru terutama berkaitan dengan lemahnya penguasaan konsep yang dimiliki, dan calon guru belum terbiasa menuliskan *PaP-eRs* sebagai refleksi apa yang telah dilakukan. Namun demikian, calon guru merasakan senang melakukan penyusunan dokumen CoRe dan *PaP-eRs* serta merasa perlu dibekalkan pada calon guru karena sangat bermanfaat dalam pelaksanaan PPL. Ide mengenai PCK melalui penyusunan dokumen *CoRe* dan sebuah *PaPeR* masih tetap aktual dan bermanfaat untuk mengawal PPL. Oleh sebab itu program pembekalan PCK melalui perkuliahan PPK perlu selalu ditingkatkan kualitasnya.

Daftar Pustaka

- Abell, S. K., 2008. Twenty years later: does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *Int. J. Sci. Educ.*, 30(10), 1405–1416.
- Bektas, O., Ekiz, B., Tuysuz, M., Kutucu, E.S., Tarkin, A., & Uzuntiryaki-Kondakci, E. 2013. Pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge of the nature of science in the part
- Coenders, F. G. M. 2010. Teachers' professional growth during the development and class enactment of context-based chemistry student learning material. Doctoral dissertation: University of Twente, The Netherlands
- Dahar, R.W. & Siregar N. 2000. *Pedagogi Materi Subyek: Dasar-dasar Pengembangan PBM*. Bandung: Pasca Sarjana UPI Bandung

- Depdiknas. 2004. *Standar Kompetensi Guru Pemula Program Studi Pendidikan Kimia Jenjang S1*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi.
- Eames, C., William, J. Hume, A and Lockley, J. 2012. CoRe: A way to build pedagogical content knowledge for beginning teachers. Artikel: *Teaching & Learning Research Initiative, University of Waikato*.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. 2001. What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38, 915–945
- Hamidah, D. Rustaman, Nuryani Y & Mariana, M. 2011. Pengembangan Profesional Guru Biologi SMA melalui Penerapan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Pada Materi Genetika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12 (2). Oktober 2011.
- Hammond, L & Sykes, G. 1999. *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice*
- Harlen, W. (Ed). 2010. *Principles and big ideas of science education*. Hatfield, Heart: Association for Science Education.
- Haryani, S. Prasetya, A.T, Saptorini. 2014 Identifikasi Materi Kimia SMA yang Sulit dalam hal Konten, Cara Mengajar, dan Sulit Menurut Siswa. Seminar Nasional Sains & Pendidikan Sains Terpadu Bervisi SETS. Semarang. 20 Oktober 2014.
- Hiebert, J., Gallimore, R. & Stigler, J. W. (2002). A Knowledge Base for the Teaching Profession: What Would it Look Like and How can We Get One? *Educational Researcher*. 31 (5), 3 – 15

- Hume, A., & Berry, A., 2011. Constructing CoRes - A strategy for building PCK in pre-service science teacher education. *Research in Science Education*. 41(3). 341-355
- Loughran, J.J., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R.F., & Mulhall, P. 2001. *Research in Science Education*, 31 (1), 267-289.
- Loughran, J.J., Mulhall, P., & Berry, A. 2004. In search of Pedagogical Content Knowledge in Science: developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (4), 370 - 391.
- Loughran, J.J. 2004. Student teacher as researcher: Accepting greater responsibility for learning about teaching. *Australian Journal of Education*. 48 (2): 213-221.
- Loughran, J., Amanda B. & Pamela, M. 006. *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Rotterdam : Sense Publishers.
- Loughran, J., Berry A., & Mulhall, P. 2012. *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge* Clayton: Monash University.
- Mulhall, P., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R., & Loughran, J. 2003. Enhancing understanding of science pedagogical content knowledge for teachers and researchers. *Paper presented at the Annual Conference of the Australasian Science Education Research Association, Fremantle, Western Australia*.
- NRC (National Research Council). 1996. ***National Science Education Standards***. Washington DC: National Academic Press
- Nilsson, P. 2008. Teaching for Understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. *International Journal of Science Education - INT J SCI EDUC*

NSTA & AETS. 2003 , *Standards for Science Teacher Preparation*

Purwaningsih, W. 2011. Pengembangan Program Pembekalan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Bioteknologi Melalui Perkuliahan Kapita Selekt Biologi SMA.. *Ringkasan Disertasi* pada FPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

Rollnick, S., Miller, W. R., & Butler, C. C. 2008. *Motivational interviewing in health care: helping patients change behavior*. New York: Guilford Press

Shulman, Lee S. 1987. *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform*. Harvard Educational Review. 57 (1), 1-22.



BIOGRAFI PENULIS



Sri Haryani adalah anak ketiga dari pasangan Muchrachmad (Alm) dan Sumarti (alm), dilahirkan di Temanggung, Propinsi Jawa Tengah pada tanggal 8 Agustus 1958. Pendidikannya dari SD sampai SMP diselesaikan di kabupaten Temanggung, yaitu SD Negeri 1 Rejasari (1965-1970), SMP Negeri I Temanggung (1971-1973), sedangkan SLTA di STMA Negeri Yogyakarta (1974-1976). Selanjutnya, menempuh pendidikan sarjana di Jurusan Pendidikan Kimia

FPMIPA IKIP Negeri Semarang lulus tahun 1982. Mulai tahun 1983 diangkat menjadi dosen di Jurusan Pendidikan FPMIPA IKIP Negeri Semarang (sekarang UNNES). Pada tahun 2011, memperoleh gelar doktor dalam karya Pengembangan Model Praktikum Kimia Analitik Instrumen Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Metakognisi Mahasiswa Calon Guru. Mata kuliah yang diampu antara lain: Kimia Dasar, Kimia Analitik Dasar, Kimia Analitik Instrumen dan Praktikumnya, Kimia Larutan, Strategi Pembelajaran Kimia, Perencanaan Pembelajaran Kimia, Dasar-dasar Pendidikan IPA, Asesmen Pembelajaran, dan Metode Penelitian. Penulis pernah menjadi editor buku Kimia SMA (buku paket Kimia) dengan penulis para guru Kimia dana dari Pemerintah Kota Semarang. Bersama penulis para guru Kimia juga menjadi editor konten Kimia pembuatan CD pembelajaran Kimia SMA dengan penyelenggara Pustekom. Buku yang pernah ditulis Membangun Metakognisi dan Karakter Calon Guru Melalui Pembelajaran Praktikum Kimia Analitik Berbasis Masalah, dan saat ini masih menyelesaikan buku Elektrokimia. Tema penelitian yang pernah dilakukan adalah metakognisi, model-model pembelajaran, dan PCK.

Ucapan Terima Kasih

Dr. Dida Hamidah dari LPMP Jawa Barat yang pertama kali mengenalkan PCK bagi penulis



PEMBEKALAN BERPIKIR KREATIF CALON GURU

Ellianawati

Prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang

ellianawati@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi yang begitu pesat sebagai salah satu dampak globalisasi akan sangat mewarnai pola kehidupan generasi di masa depan. Kemudahan akses terhadap teknologi kreatif akibat percepatan transformasi teknologi kini telah banyak menghasilkan generasi instan. Kecenderungan ini terjadi karena kurang tertanamnya sikap, kepribadian, dan karakter yang kuat pada diri mereka. Mudah-mudahan tersulut emosi, terprovokasi, dan terintimidasi merupakan eksekusi dari lemahnya rasa percaya diri, kurangnya kemampuan mengelola informasi, dan minimnya keterampilan berkomunikasi. Oleh karenanya, mengupayakan generasi yang siap pada masanya menjadi hal yang krusial untuk dilakukan. Implementasinya dalam ranah pendidikan adalah pentingnya memberikan bekal keahlian dan keterampilan hidup serta karakter yang kuat sebagai pribadi yang matang dan mandiri.

Tantangan abad 21 bagi penggiat pendidikan adalah penyiapan generasi dalam menjalani masa depan sehingga mampu beradaptasi dengan perubahan. Kemampuan beradaptasi ini tidak serta merta melekat pada diri individu, melainkan melalui proses internalisasi yang kontinu dan simultan. Pendidikan dapat mengambil peran dari aspek penting tersebut melalui persiapan generasi yang tanggap peradaban. Seperti yang dilansir oleh Trilling & Fadel (2009), lulusan yang memiliki keterampilan tingkat tinggi seperti inovasi dan kreativitas akan mampu bertahan bahkan bersaing dengan kompetitor di masa depan. Dua komponen ini sesungguhnya merupakan kombinasi aspek tanggap peradaban yang komplementer. Inovasi akan muncul dari individu yang hadir dalam dirinya sikap kreatif dan kreativitas akan semakin berkembang seiring dengan beragamnya inovasi yang dihasilkan.

Indonesia dalam kancah persaingan dunia, berdasarkan *Global Creativity Index*, pada tahun 2010 menempati ranking 81 dari 82 negara. Posisi ini mengindikasikan belum optimalnya capaian kreativitas anak bangsa dalam persaingan global. Retensi sikap kreatif yang rendah mengindikasikan bahwa proses pendidikan yang dilaksanakan belum melatih secara optimal kemampuan kreatif. Fakta ini tentunya akan berujung pada pentingnya penyiapan calon guru yang memiliki keterampilan berpikir *out of the box*.

PENTINGNYA PEMBEKALAN BERPIKIR KREATIF CALON GURU

Perguruan tinggi sebagai penyedia layanan pendidikan calon guru memiliki peran sentral dalam membekalkan keterampilan berpikir kreatif. Sebagai salah satu komponen kontributor stakeholder, program studi pendidikan fisika memiliki akses penting dalam penyiapan calon guru yang memiliki keterampilan berpikir kreatif. Riset yang telah dilakukan di lima tahun terakhir yang berkonsentrasi pada penyiapan guru fisika menunjukkan pentingnya membekali guru yang memiliki keterampilan berpikir reflektif (Ellianawati *et al*, 2016). Berdasarkan pengalaman mengajar mata kuliah Fisika Matematika, Gelombang, dan Fisika Sekolah Menengah, pembekalan keterampilan berpikir reflektif yang didalamnya tercakup keterampilan berpikir kritis dan kreatif menjadi hal yang mutlak diberikan kepada seorang calon guru fisika. Guru fisika yang memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif akan mampu mengembangkan pembelajaran yang lebih baik. Hal ini karena keterampilan berpikir yang dimilikinya akan berimbas pada proses belajar mengajarnya di kelas.

Adalah hal yang lumrah manakala guru mengalami kendala pembelajaran di lapangan. Sumber belajar, sarana dan sarana kegiatan belajar mengajar, dan teknologi yang dibutuhkan tidak selalu tersedia sesuai kebutuhan guru dalam mengajar. Kondisi seperti ini akan dapat diatasi

dengan lebih baik oleh guru yang memiliki keterampilan berpikir kreatif. Keterampilan berpikir kreatif akan memberikan keleluasaan pengambilan keputusan bagi guru. Akan selalu ada ide-ide pembelajaran yang inovatif yang muncul dengan beragam situasi yang dihadapi. Sebagai contoh, pada pembelajaran materi gelombang, untuk mengatasi ketidakterediaan peralatan praktikum tangki riak (*ripple tank*) untuk menunjukkan fenomena rambatan gelombang. Guru fisika dapat melakukan inovasi dengan membuat modifikasi menggunakan bahan kaca bekas yang dibentuk menyerupai akuarium dengan alat tetes infus bekas sebagai sumber gelombang. Adapun untuk memudahkan siswa dalam mengamati fenomena rambatannya, dapat memodifikasi fluida yang ditambahkan dalam tanki riak. Contoh lain, misalnya ada praktikum viskosimeter bola jatuh yang membutuhkan tabung dengan ukuran yang besar dapat dilakukan dengan memanfaatkan lampu TL bekas. Dengan melepas kutub katoda dan anoda lampu TL kemudian memasukkan pasir halus untuk membersihkan lapisan fluoresensnya dapat menggantikan fungsi tabung viskosimeter. Untuk menjelaskan hukum termodinamika, dapat dibuat mesin pendingin sederhana dari kotak kayu atau kardus, kipas pendingin laptop, dan bejana berisi air yang dapat dimasukkan ke dalam kotak kayu/kardus. Masih banyak lagi hal yang dapat dilakukan oleh calon guru fisika untuk mengatasi kendala peralatan praktikum, apalagi

dengan semakin mudahnya akses internet untuk menemukan dan memodifikasi ide-ide yang telah ada.

Mengajarkan keterampilan kreatif pada calon guru fisika dapat dilakukan dengan melatih pemecahan masalah secara kreatif. Hal ini dapat diimplementasikan dalam proses perkuliahan. Sudarma (2013) dalam bukunya telah menjelaskan dengan panjang lebar tentang bagaimana mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Ada empat strategi yang dapat dilatihkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir reflektif ini yaitu berpikir analogi, berpikir paralel, berpikir divergen, dan berpikir kombinasi. Menurut Sudarma (2013) melatih keterampilan berpikir analogi artinya memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menangkap permasalahan dan menjelaskan dalam bentuk yang lebih mudah dipahami dengan mempertimbangkan asumsi-asumsi yang dianalogikan. Melatihkan keterampilan berpikir paralel atau lateral berarti memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk berproses dalam menyelesaikan permasalahan dengan langkah-langkah yang mereka kenal (bahkan meski jika salah sekalipun) untuk dapat mencapai pemecahan yang benar. Melatihkan keterampilan berpikir divergen artinya memberi kesempatan kepada calon guru untuk memiliki banyak gagasan, keluwesan dalam menggunakan lebih dari satu strategi, dan menekankan pentingnya orisinalitas dalam pemecahan masalah. Adapun melatih keterampilan berpikir

berpikir kombinasi maknanya memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menggunakan konsep-konsep yang telah dimilikinya untuk memunculkan gagasan yang baru atau pemecahan masalah menurut versi mahasiswa. Oleh karena itu program pembelajaran yang memberikan kesempatan mahasiswa untuk dapat meningkatkan potensi berpikir kreatif mereka adalah hal yang krusial untuk dilakukan.

PEMBEKALAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DALAM PERKULIAHAN FISIKA LINGKUNGAN

Pada semester gasal tahun 2017/2018 telah dilakukan ujicoba melatih keterampilan berpikir kreatif pada mahasiswa peserta perkuliahan Fisika Lingkungan yaitu mahasiswa semester tiga. Perkuliahan ini bertujuan membekali mahasiswa untuk memahami lingkungan dan dapat melakukan tindakan bijaksana terhadap kelestarian lingkungan dari sudut pandang fisika. Model pembelajaran yang diterapkan adalah kombinasi model *Problem Based Learning (PBL)* dan model *Project Based Learning (PjBL)*. Model PBL diterapkan di tengah semester pertama dan model PjBL diimplementasikan di tengah semester kedua.

Pada awal perkuliahan disampaikan materi esensi selama 3 pertemuan. Materi esensi yang disampaikan tersebut adalah tentang proses-proses alam, potensi sumber daya alam, dan peluang terjadinya pencemaran di udara, air, tanah, suara, dan cahaya. Di akhir pertemuan ke-3 tersebut

mahasiswa diberi tugas untuk menjelaskan contoh-contoh fenomena alam yang terkait dengan materi yang telah disampaikan dalam bentuk tampilan paparan dengan menggunakan software *power point presentation*. Untuk mengerjakan tugas ini, mahasiswa dibagi dalam kelompok yang terdiri dari 3 mahasiswa tiap kelompoknya. Selanjutnya pada pertemuan ke 4 hingga 7 mahasiswa memaparkan hasil diskusi kelompok secara paralel. Penugasan ini bertujuan agar mahasiswa terbiasa memilih dan mengolah informasi, menganalisis dan mengkomunikasikan data baik secara verbal maupun visual.

Model PBL yang diterapkan dalam pembelajaran ini mengadopsi dua dari 4 strategi melatih keterampilan berpikir reflektif Sudarma (2013) yaitu melatih berpikir analogi dan berpikir paralel. Pada tahapan berpikir analogi ini mahasiswa berkesempatan mengumpulkan informasi terkait fenomena alam yang berkaitan dengan air, udara, tanah, suara, dan cahaya. Informasi yang diperoleh kemudian diterjemahkan fenomenanya dalam konsep fisika dan dipaparkan narasinya sesuai kesepakatan kelompok. Pada tahapan berpikir paralel, gagasan penyampaian, urutan materi, dan luasan pembahasan merupakan wahana bagi mahasiswa untuk berproses dalam menyajikan materi dengan langkah-langkah yang sistematis dan membahas fenomena tersebut dalam sudut pandang fisika yang mereka kuasai.

Penyajian hasil diskusi kelompok dalam sesi presentasi juga melatih keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Sumarmo *et al* (2012) mengajukan 4 ciri utama berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Pada saat memilih dan mengolah informasi, mahasiswa akan mampu melahirkan ungkapan baru yang unik; memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan gagasan; mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk; dan menambah atau memerinci detail-detail dari suatu objek, gagasan, atau situasi hingga menjadi lebih menarik yang merupakan ciri-ciri originalitas dan elaborasi. Pada sesi presentasi keunikan ini muncul dari teknik sajian presentasi. Beberapa kelompok memilih langsung menjelaskan fenomena-fenomena yang hangat dibicarakan di sosial media dan mereka mencoba membahasnya dalam kacamata fisika. Ada pula yang menjelaskan secara runtut tentang dari jenis fenomena, penjelasan secara umum baru peluang-peluang anomalnya. Sajian ini mendapat respon yang baik dari mahasiswa yang teramati dari antusiasme audiens dalam memberi pertanyaan dan kualitas pertanyaan yang semakin meningkat tiap sesinya.

Pada saat menganalisis dan mengkomunikasikan data baik secara verbal maupun visual mahasiswa akan terlatih untuk mencetuskan banyak jawaban dan pemecahan masalah; selalu memikirkan lebih dari satu jawaban;

menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang variasi; dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda; bahkan mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran yang merupakan bagian dari ciri berpikir kreatif yaitu *fluency* dan *flexibility*.

Selama proses diskusi berlangsung, mahasiswa mulai menunjukkan sikap kreatif baik saat berperan sebagai penyaji materi maupun audiens. Pertanyaan yang muncul bukan sekedar mengkonfirmasi pemahaman namun sudah mulai menjelajah pada fenomena alam. Seperti pada paparan materi tentang udara, kelompok mahasiswa penyaji terjadi diskusi yang cukup hangat tentang terjadinya angin puting beliung, angin tornado, terjadinya siklus hidrologi, terbentuknya awan, serta macam-macam awan dan potensi bahaya yang ditimbulkan. Dibahas pula mengapa pemasangan instalasi pendingin udara di atas dekat atap rumah, pemanas udara di lantai rumah, dan konstruksi yang benar secara teori terkait pemasangan ventilasi udara rumah tangga. Selanjutnya pada paparan materi air, terjawab persoalan peristiwa sulit bercampurnya air tawar dan air asin di selat Gibraltar, fenomena sungai bawah laut, fenomena warna air sebagai fenomena dispersi, potensi dan proses terjadinya hujan asam di negara industri, hujan kodok di Jepang, hujan darah di India, dan hujan salju di daratan Saudi Arabia dan masih banyak lagi kasus pada materi iklim dan cuaca, tanah, cahaya, radiasi, dan akustik yang

kesemuanya menambah wawasan keilmuan dan religius mahasiswa yang digali oleh mahasiswa dengan penguatan dari dosen.

Pada tengah semester berikutnya diterapkan model pembelajaran PjBL. Pada model ini, mahasiswa diminta untuk menyusun gagasan pikiran terkait ide-ide teknologi berbasis konservasi yang mencerminkan visi-misi Universitas Negeri Semarang (Unnes) sebagai kampus yang berwawasan konservasi dan bereputasi internasional. Mahasiswa bekerja dalam kelompok yang sama saat melaksanakan tugas presentasi di tengah semester pertama. Mahasiswa diperkenankan untuk mengajukan ide kepada dosen yang disampaikan dalam diskusi kelas sehingga kelompok lain akan mencari ide yang berbeda. Ide-ide ini selanjutnya disusun dalam bentuk proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM). Hal ini bertujuan agar mahasiswa mulai terbuka wawasannya untuk melakukan upaya-upaya kreatif dengan saling berbagi ide dan pengalaman sekaligus mempersiapkan diri untuk mengikuti ajang kompetisi kreativitas yang diadakan rutin oleh Unnes setiap tahunnya.

Ada empat pilar yang ditawarkan kepada mahasiswa dalam penyusunan gagasan ini, yaitu *green building*, *green environment*, *green technology*, *green transportation*. Ide kreatif yang diharapkan muncul dari pilar *green building* pada diri mahasiswa adalah kemampuan dalam merancang

bangun desain rumah atau gedung yang memenuhi syarat kekuatan, estetika, keramahan terhadap lingkungan, ditinjau dari sudut pandang fisika. Pada pilar *green environment* mahasiswa diarahkan memiliki kreativitas pengelolaan sumber daya lingkungan baik pada pengelolaan sampah maupun pengelolaan sisa hasil alam yang bernilai ekonomis. *Green technology* adalah pilar yang memberi keleluasaan untuk menyampaikan ide terkait proses-proses pengelolaan sumber daya alam yang arif dan ramah lingkungan dan *green transportation* adalah pilar yang mewadahi kreativitas ide pembuatan bahan bakar alternatif ramah lingkungan.

Secara umum, mahasiswa cenderung memilih untuk menuliskan ide tentang *green environment* dan *green technology*. Banyak ide kreatif bermunculan dari kegiatan berbasis proyek ini. Ide-ide tersebut dituangkan dalam bentuk PKM Kewirausahaan, PKM Gagasan Tertulis, PKM Penelitian, maupun PKM Pengabdian Kepada Masyarakat. Sebagai contoh, ide tentang pemanfaatan kerangka daun mahoni dan biji-bijian kering untuk membuat ornamen pigura foto, alas kanvas, ornamen tas, pelapis bahan, dan sebagainya. Ada pula ide untuk membuat teh celup berbahan herbal yang mengkombinasikan fungsi dan citarasa dari sumber alam seperti teh daun kersen, sirup kulit rambutan, agar-agar jamur merang, dan bermacam lainnya. Dari sisi teknologi, muncul gagasan tentang konstruksi penahan banjir skala lokal yang terbuat dari material plastik daur

banjir skala lokal yang terbuat dari material plastik daur ulang, implementasi konsep lego untuk membuat dinding batako yang tahan gempa, pembuatan bahan bakar mesin berbahan plastik daur ulang, dan masih banyak ide lainnya. Penguatan yang dilakukan oleh dosen adalah memberikan masukan dari sisi teori terhadap gagasan yang disampaikan, memberikan masukan tentang peluang teknik dan strategi pemasaran, serta peluang mendapatkan pendanaan melalui ajang kompetisi kreativitas baik di level nasional maupun internasional.

Ide-ide yang bermunculan dari mahasiswa bukan ide orisinal mereka, namun kemampuan berpikir kreatif mahasiswa telah mendorong mereka untuk memunculkan gagasan baru yang unik dari produk yang sudah ada. Hal yang krusial juga telah ditekankan pada kegiatan proyek ini adalah pentingnya menghindarkan diri dari plagiasi dengan keharusan mencantumkan ide asli serta menjelaskan modifikasi baik berupa adopsi maupun adaptasi yang dilakukan. Kegiatan ini juga memberikan efek positif bagi mahasiswa calon guru fisika. Terlatihnya wawasan mahasiswa untuk menyadari potensi diri, potensi lingkungan, kemauan mengembangkan kemampuan, dan terbuka terhadap masukan, kritik, dan saran dari orang lain akan membantu mereka menghadapi masa depan. Dapat dibayangkan jika setiap calon guru memiliki kreativitas semacam ini tentu akan dapat dapat melahirkan generasi

yang tanggap lingkungan, tanggap potensi, tanggap teknologi dan tentunya tanggap terhadap perubahan. Oleh karenanya membekalkan keterampilan berpikir kreatif harus dilakukan sedini mungkin kepada calon guru, dan secara parsial pada masing-masing mata kuliah sesuai karakteristiknya, serta secara simultan yang tercermin dari visi misi dan terrealisasi dalam jabaran kurikulum program studi.

SIMPULAN

Guru yang kreatif akan mampu membimbing siswa menjadi generasi yang kreatif. Keterampilan berpikir kreatif dapat dibekalkan melalui banyak hal. Pemberian tugas terstruktur baik secara individu maupun kelompok akan memberi peluang bagi calon guru untuk menggali potensi kreatif mereka dan memberanikan diri mengungkapkannya secara ilmiah. Calon guru dilatih untuk menemukan hal yang berbeda dari ide yang telah ada, memodifikasi baik dengan cara mengadopsi maupun mengadaptasi, menggabungkan ide baru dengan data dari proses pemilahan informasi, kemudian menuangkan gagasan dalam format yang disepakati telah mampu melahirkan puluhan gagasan kreatif.

Daftar Pustaka

- Ellianawati. 2016. Pengembangan Perkuliahan Fisika Matematika Berbasis *Cognitive Apprenticeship-Instruction* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Reflektif Calon Guru Fisika. Disertasi.
- Florida, R., C. Mellander, and K. King. 2015. *The Global Creativity Index*. 2015. Toronto: Martin Prosperity Institute, Rotman School of Management.
- Sudarma, M. 2013. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sumarmo, U., Hidayat, W., Zulkarnaen, R, Hamidah, Sariningsih, R. 2012. Kemampuan dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, dan Kreatif Matematik. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17 (1), 17-33
- Trilling, B., & Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan FMIPA UNNES dan Pembantu Dekan 1 FMIPA Unnes yang telah memfasilitasi tertuangnya gagasan menulis di *Book Chapter* ini.



Ellianawati lahir di Kota Wirosari, Kab.Grobogan, Jawa Tengah dari pasangan Abdul Rozak dan Siti Aminah pada tanggal 26 Nopember 1974. Pendidikan dasar dan menengah di SDN 2 Wirosari, SMPN 1 Wirosari, SMAN 1 Purwodadi, Pendidikan Sarjana diselesaikan di Universitas Negeri Semarang pada Program Studi Pendidikan Fisika tahun 2000. Gelar Magister Sains dan Doktor dalam Pendidikan IPA masing-masing diperoleh dari Institut Teknologi Bandung di tahun 2009 dan Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2016. Penulis berkecimpung dalam penyiapan calon guru fisika sejak tahun 2000 hingga sekarang. Tahun 2000 hingga akhir tahun 2004 menjadi dosen pendidikan fisika di Universitas Muhammadiyah Purworejo dan tahun 2005 sampai saat ini sebagai dosen pendidikan fisika di Universitas Negeri Semarang.

The logo for Chapter 5, featuring the text 'BAB 5' in a bold, blue, sans-serif font. The text is enclosed within a stylized, blue, curved graphic element that resembles a swoosh or a partial circle, with a white outline.

PEMBELAJARAN INOVATIF UNTUK PENYIAPAN GURU SAINS ABAD 21

Sri Wardani

menuksriwardani@gmail.com

PENDAHULUAN

Era globalisasi abad 21 menjadi titik tolak bagi kehidupan bangsa Indonesia untuk dapat memenangkan persaingan bebas diantara bangsa-bangsa di dunia, untuk itu dunia pendidikan harus membangun karakter bangsa yang mandiri. Membangun keterampilan berpikir manusia Indonesia mempunyai posisi yang sangat strategis untuk membangun karakter bangsa (Liliasari, 2005), termasuk didalamnya membangun *multiple intelligence* yang menguatkan karakter budaya (Wardani, 2013). Harapan kedepan bangsa Indonesia dapat dengan percaya diri muncul sebagai bangsa yang patut diperhitungkan.

Membangun manusia Indonesia menjadi bangsa yang mandiri, salah satunya melalui pembelajaran sains, karena sains dalam penemuannya sarat akan kegiatan berpikir sehingga dapat menjadi wahana dalam membangun keterampilan berpikirnya. Proses ini sangat menentukan dalam membangun kepribadian dan budaya bangsa, yang

dapat mempolakan tindakan setiap manusia Indonesia, maka pembelajaran sains perlu dioptimalkan inovasinya untuk mencapai maksud tersebut (Liliasari,2005; Wardani 2013). Sehubungan dengan upaya ini maka guru dan calon guru sains sebagai ujung tombak pendidikan perlu di bangun terlebih dahulu keterampilan berpikirnya. Pembekalan keterampilan berpikir guru dan calon guru dapat dikembang-kan melalui pembelajaran inovatif, yang sangat diperlukan untuk dapat menyukseskan dan mencapai tujuan pendidikan nasional.

Pembelajaran inovatif untuk penyiapan guru sains abad 21 melalui Thinking Based Learning (TBL), dengan cara melatihkan pengajaran berpikir kritis dan kreatif ke dalam konten pembelajaran melalui proses pemecahan masalah (Salih, 2014). Pemecahan masalah harus mengguna-kan dasar proses berpikir untuk mengumpulkan data, mencari informasi tambahan, menguji hipotesis untuk dapat mengambil satu kesimpulan (Swartz, et al., 2010). Proses berpikir ini tidak hanya mengajari peserta didik kemampuan berpikir dalam konten pembelajaran, tetapi juga mengajari mereka untuk menggunakan keterampilan berpikirnya dalam menyelesaikan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Guru sains abad 21 harus dipersiapkan untuk dapat menyongsong perubahan ini, dengan harapan dapat menjadi penggerak yang ampuh untuk belajar sains yang memenuhi semua standar yang telah dikembangkan.

Perbaikan standar mutu pembelajaran dilakukan dalam upaya memenuhi kebutuhan peserta didik untuk hidup di masyarakat pada era persaingan global dengan bangsa asing yang mulai merambah ke Indonesia. Persaingan bebas tidak dapat dihindari, dimana masyarakat kita masih mengandalkan kerja keras tanpa inovasi, sedangkan bangsa asing telah memanfaatkan kreativitas dan inovasi untuk menjual produk kita dengan harga yang berlipat ganda. Guru sains abad 21 harus dipersiapkan untuk mendidik generasi penerus bangsa ini agar mampu bersaing di era globalisasi.

Keterampilan yang harus disiapkan untuk peserta didik abad 21 diantaranya, keterampilan bekerja sama; keterampilan berkomunikasi; kreativitas; keterampilan berfikir kritis; keterampilan menggunakan teknologi informasi; keterampilan menyelesaikan masalah; keterampilan mengatur diri. Pengetahuan dan keterampilan harus diikuti dengan pembentukan sikap dan perilaku yang tetap berpijak pada budaya Indonesia. Hal ini tercantum dalam pasal 3 UU No 20 Sisdiknas Tahun 2003 bahwa peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kompetensi yang berakar pada nilai-nilai agama, kebudayaan Nasional Indonesia, dan tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman.

PEMBELAJARAN INOVATIF

Pada abad 21, peningkatan semua bagian dan tingkat pendidikan menjadi isu pendorong untuk dapat mempersiapkan siswa dalam era perkembangan zaman yang semakin maju Mahanal, (2016). Terdapatnya isu pendorong tersebut membuat guru sebagai pendidik perlu terampil dalam mempersiapkan pembelajaran yang berpusat pada siswa atau pembelajaran inovatif. Pembelajaran inovatif dapat diartikan sebagai pembelajaran yang dirancang oleh guru, yang sifatnya baru, tidak seperti yang biasanya dilakukan, dan bertujuan untuk memfasilitasi siswa dalam membangun pengetahuan sendiri. dalam rangka proses perubahan perilaku kearah yang lebih baik sesuai dengan potensi dan perbedaan yang dimiliki siswa (Abdurofiq, A. 2014). Kegiatan pembelajaran akan lebih menarik apabila ada sesuatu yang “baru” bagi siswa, berupa pengetahuan, keterampilan maupun sikap yang belum pernah mereka kenal, oleh karena itu seorang guru perlu merancang pembelajaran dengan memasukkan kegiatan-kegiatan yang menarik, menantang, menyenangkan, dan bervariasi sehingga siswa tidak merasa bosan dan termotivasi untuk belajar (Bobbi de Potter, 1999).

Paradigma baru pendidikan mempunyai tujuan pembelajaran bukan hanya untuk merubah perilaku siswa, tetapi membentuk karakter dan sikap mental profesional

yang berorientasi pada global mindset. Fokus pembelajarannya adalah pada ‘mempelajari cara belajar’ (learning how to learn) dan bukan semata mempelajari substansi mata pelajaran. Sedangkan pendekatan, strategi dan metoda pembelajarannya adalah mengacu pada konsep konstruktivisme yang mendorong dan menghargai usaha belajar siswa dengan proses inkuiri & discovery learning. Dalam hal ini siswa sebagai stakeholder akan terlibat langsung dengan masalah, dan tertantang untuk belajar menyelesaikan berbagai masalah yang relevan dengan kehidupan mereka (Nurdyansyah, 2016).

KOMPONEN YANG PERLU DIINOVASI

Perkembangan IPTEK pada abad 21 sangat pesat, hal ini untuk menjawab kebutuhan manusia dalam meningkatkan kesejahteraan. Banyak pembaharuan-pembaharuan dilakukan dalam bidang Sains termasuk Kimia yang diterapkan langsung dalam teknologi dan berbagai produk Kimia yang dapat menjawab kurangnya ruang, waktu, dan sumber daya. Bertolak dari hal tersebut merupakan suatu tantangan bagi para guru Kimia untuk membuat pembelajaran menjadi menarik, menantang, dan disukai oleh seluruh siswa. Oleh sebab itu pembelajaran Kimia perlu diinovasi agar lebih menarik dan menantang. Penerapan aspek-aspek inovatif dijelaskan dalam beberapa

dalam beberapa contoh model pembelajaran inovatif; seperti model pembelajaran inkuiri, *discovery learning*, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran berbasis proyek.

Dalam pembelajaran terdapat 3 komponen utama yaitu siswa, guru, dan materi pembelajaran atau bahan ajar. Interaksi ketiga komponen tersebut akan menghasilkan komponen yang keempat yaitu proses pembelajaran. Akhirnya keempat komponen tersebut akan mencerminkan kualitas pembelajaran. Peningkatan kualitas pembelajaran menunjukkan kepiawaian guru dalam merencanakan dan mengelola pembelajaran. Kualitas proses pembelajaran juga didukung media yang baik dan asesmen yang sesuai. Kepiawaian dalam hal tersebut menjadi indikator profesionalisme guru.

Dalam hubungan dengan berbagai kasus yang berkaitan dengan pembelajaran berpusat pada guru, ***inovasi apa yang perlu dilakukan guru?*** Suatu tantangan bagi guru adalah bagaimana membuat Sains menarik dan bagaimana membuat siswa ingin tahu lebih banyak melalui Sains. Untuk menjawab tantangan tersebut hendaknya guru selalu ingat bahwa jiwa Sains adalah inkuiri. Belajar Sains hanya menarik apabila dapat membuat siswa meningkatkan rasa ingin tahu (*curiosity*) lebih banyak melalui Sains. Peningkatan *curiosity* siswa dapat meningkat apabila siswa dipandu bekerja Sains, dan bukan menghafal Sains.

Peningkatan *curiosity* siswa dapat meningkat apabila siswa dipandu bekerja Sains, dan bukan menghafal Sains. Untuk mencapai hal tersebut guru dituntut mendorong siswa untuk bertanya secara kritis dalam bekerja Sains tersebut. Kemampuan itu baru dapat tercapai apabila guru berhasil membimbing siswa melakukan analisis dan sintesis.

Dengan pola pembelajaran inovatif yang dilakukan guru, **peserta didik** juga akan mengalami inovasi dalam belajarnya. Peserta didik perlu diinovasi dalam bagaimana cara belajarnya, bukan bagaimana mengumpulkan pengetahuan dalam pembelajaran, dari belajar menerima menjadi belajar menemukan. Untuk meningkatkan komunikasi, belajar individual yang biasanya dilakukan perlu diubah menjadi belajar berkolaborasi. Sebagai akibatnya kegiatan siswa yang biasanya bertanya hanya mencatat hal-hal yang disampaikan guru, perlu diubah menjadi merangkum. Kegiatan ini dapat meningkatkan kualitas belajar siswa dari *surface learning* menjadi *deep learning* (Ligth and Cox, 2001).

Bahan ajar sebelum inovasi meliputi buku teks, dan LKS yang berisi soal-soal. Untuk memenuhi tuntutan inovasi maka bahan ajar dapat meliputi teks, LKS konstruktivis, audio-video, majalah, software dan perangkat-perangkat lain yang terdapat di lingkungan kehidupan siswa. Buku teks merupakan salah satu sumber informasi yang diinovasi dengan buku-buku teks mutakhir dan bahan-bahan pelajaran

bahan pelajaran yang dicari siswa secara aktif dari internet. Bahan ini dapat berupa teks dan non teks. Bahan ajaran multimedia dapat berupa software animasi, simulasi, tutorial dan berbagai jenis software lainnya. bentuk lain bahan ajar dapat dalam bentuk rekaman audio/video, software interaktif, journal ilmiah tercetak ataupun elektronik. Dengan demikian penyediaan dan pemanfaatan bahan ajar sudah saatnya tidak dibatasi dengan ruang dan waktu lagi. hal ini menuntut adanya perubahan kompetensi siswa maupun guru dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Dari segi guru tuntutan tersebut menyebabkan perlunya dipenuhi dalam Permendiknas no 16/2007 tentang standar kompetensi guru.

Pemanfaatan TIK dapat dikembangkan secara bertahap, dari menggunakan komputer sebagai wahana membaca bahan ajar dan bahan pengayaan pembelajaran, hingga menggunakan TIK untuk berkomunikasi. Tahap paling sederhana adalah membuka sumber-sumber belajar untuk dirinya sendiri, yang berupa bacaan, mulai dari buku teks elektronik, Wikipedia, artikel-artikel jurnal hasil penelitian pendidikan, model-model pembelajaran yang menggunakan animasi dan interaktif, hingga simulasi laboratorium (Heinich,1996). Tahap berikutnya adalah menggunakan bahan-bahan ajar tersebut untuk pembelajaran siswa. Selanjutnya guru akan mencapai tahap berkomunikasi menggunakan bantuan TIK melalui forum

dengan rekan-rekan guru untuk saling berbagi pengetahuan, membentuk suatu komunitas belajar. Bentuk komunikasi ini juga dapat diperluas dengan komunikasi antara guru dengan orang tua siswa membentuk masyarakat belajar.

Pada umumnya pembelajaran masa kini lebih menekankan capaian pada efek pembelajaran (*instructional effect*). Inovasi yang diperlukan terhadap pandangan ini yaitu perlunya capaian suatu proses pendidikan pada efek iringan (*nurturant effect*) yang cakupannya jauh lebih luas dan menyeluruh. Sehubungan dengan hal tersebut, **asesmen** hasil belajar juga bukan hanya melibatkan ranah kognitif saja, melainkan juga ranah afektif dan psikomotorik. Pengembangan ketiga ranah ini perlu berimbang, dan pembelajaran sains berpotensi besar untuk mencapainya. Bertolak dari hal tersebut pembelajaran Sains perlu diinovasi berupa peningkatan penekanan pembelajaran pada aplikasi konsep-konsep sains, yang menghasilkan efek iringan pembelajaran berupa keterampilan-keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, memecahkan masalah dan mengambil keputusan (Costa, 1985). Di samping itu, inovasi pembelajaran Sains diharapkan juga dapat menghasilkan efek iringan berupa keterampilan menganalisis dan mensintesis, serta menciptakan (*creation*) sesuatu yang baru (Anderson dan Krathwohl, 2001). Untuk itu inovasi yang perlu dilakukan yaitu perlunya ada asesmen mulai dari persiapan

pembelajaran, proses pembelajaran, hingga hasil belajar, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih utuh dan menyeluruh sepanjang proses pembelajaran. Hal ini mengandung konsekuensi perlunya keberagaman asesmen pembelajaran, yaitu melalui tes dan nontes yang meliputi asesmen kinerja dan portofolio. Bila pada umumnya guru hanya melakukan asesmen kognitif, maka sudah saatnya diinovasi menjadi asesmen kognitif, afektif, dan psikomotorik. Berdasarkan fungsinya maka asesmen sumatif yang biasanya dilakukan perlu diinovasi menjadi asesmen formatif dan sumatif.

MODEL-MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF

Model Pembelajaran yang sudah berkembang untuk memenuhi tuntutan abad 21 lebih menekankan pada proses berpikir siswa, hal ini juga sudah dikembangkan dalam kurikulum 13. Macam-macam model pembelajaran inovatif berdasarkan pada kurikulum 2013 di antaranya pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Berbasis Projek, *Discovery Learning*, dan *Inquiry Learning*.

Pembelajaran Berbasis Masalah menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri (Hmelo-Silver, 2004; Serafino & Ciccheilli, 2005). Pembelajaran Berbasis Masalah mempunyai langkah langkah, (1) menentukan masalah (2) analisis masalah atau isu

(3) pertemuan dan laporan (4) kesimpulan, intergrasi dan evaluasi (5) penyajian solusi dan refleksi (Nurdyansyah, 2016).

Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk melakukan suatu investigasi yang mendalam terhadap suatu topik dengan pendekatan berbasis riset terhadap permasalahan yang relevan (Grant, 2002). Langkah-langkah *project based learning* sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* (2005) terdiri atas (1) penentuan pertanyaan mendasar, (2) mendesain perencanaan proyek, (3) penyusunan jadwal, (4) memonitor siswa dan kemajuan proyek, (5) menguji hasil, (6) mengevaluasi pengalaman.

Pembelajaran *Discovery Learning* merupakan proses pembelajaran yang terjadi melalui belajar penemuan, siswa juga bisa belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri masalah yang dihadapi (Kurniasih & Sani, 2014). Langkah-langkah operasional model *discovery learning* yaitu (1) *stimulation* (2) *problem statemen* (3) *data collection* (4) *data processing* (5) *verification* (6) *generalization*.

Inquiry Learning berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. *Inquiry Learning* menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan

berpikir kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. langkah pembelajaran meliputi (1) observasi (2) merumuskan masalah (3) merumuskan hipotesis (4) mengumpulkan data (5) menguji hipotesis (6) merumuskan kesimpulan (Wardani,2016).

Kemampuan guru sains abad 21 menurut *internasional society for Technologi in Education* mempunyai ciri utama sebagai guru dengan teknologi informasi yang luas, maka guru diharapkan mampu memfasilitasi dan menginspirasi belajar yang kreatif dan inovatif. Guru-guru sains meminta siswa-siswa mempelajari dua hal yaitu berbagai macam metoda penelitian/penyelidikan ilmiah dan belajar aktif melalui penyelidikan ilmiah. Mereka mendorong siswa, baik secara individu maupun berkelompok, untuk melakukan pengamatan, mengajukan pertanyaan/masalah, merancang penyelidikan/percobaan, serta mengumpulkan dan mengintepretasikan data dalam rangka membangun dan mengaitkan konsep-konsep dari pengalaman empiris yang didapatkan.

Guru sebagai pendidik dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa, memberikan pembelajaran yang inovatif sehingga siswa dapat membekali dirinya dengan pengetahuan agar menjadikannya insan yang cerdas, terampil dan berkarakter.

Guru juga memiliki peran dalam memfasilitasi siswa agar dapat mengembangkan keterampilan sains, kreativitas dan strategi penelitian. Sehingga menimbulkan semangat belajar, memberikan kebebasan belajar pada siswa, Memungkinkan kerjasama dua arah (guru-siswa, siswa-siswa), mengembangkan sikap tentative pengetahuan. Sehingga melalui pembelajaran tersebut kemajuan bangsa akan menjadi berkembang karena sumber daya manusia yang mendukung perkembangan jaman (Odabasi, 2013).

BEBERAPA PENELITIAN DALAM RANGKA PENYIAPAN GURU

Penelitian penelitian inovasi pembelajaran telah dilakukan oleh para peneili. Aklinoglu, (2007) menyimpul-kan bahwa inovasi pembelajaran berpengaruh positif terhadap penguasaan konsep dan sikap terhadap pem-belajaran sains. Hasil penelitian ini sesuai pendapat Kipnis (2007), Cacciatore (2009), yang menyimpulkan bahwa pembelajaran praktikum berbasis inkuiri dapat meningkat-kan metakognisi mahasiswa. Hasil senada disimpulkan oleh Haryani (2011), bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan metakognisi mahasiswa. Begitupula temuan Anwar (2005) bahwa dalam menyelesaikan masalah yang kompleks diperlukan kecerdasan majemuk/*multiple Intelligence* termasuk juga menggunakan metakognisi, yang merupakan bagian dari *Habits of Mind* (Costa, 2000) .

Aktivitas inkuiri laboratorium merupakan salah satu pembelajaran inovatif kimia yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir, mengembangkan metakognisi, bekerja dalam tim dan berkomunikasi (Cacciatore, 2009). Menurut Rustaman (2007), dalam proses belajar sains, seharusnya dilakukan melalui tahapan eksplorasi dari pengalaman yang dimilikinya, mencari jurnal pendukung dan mengembangkannya, merancang langkah kerja, dilanjutkan observasi data primer dengan melibatkan kemampuan dasar aktivitas inkuiri laboratorium, sampai dengan menemukan kesimpulan yang menjadi pengetahuan baru. Wardani (2013) menjelaskan, pembelajaran dengan aktivitas Inkuiri dapat meningkatkan kecerdasan inter-intrapersonal siswa. Peningkatan kecerdasan inter-intrapersonal dilihat dari pemahaman konsep, kualitas kinerja dan aktivitas siswa .

Penyiapan guru abad 21 untuk dapat meng-hasilkan siswa yang mempunyai keterampilan dalam menghadapi era globalisasi dan mempunyai keterampilan bekerja sama; keterampilan berkomunikasi; kreativitas; dan masih memperhatikan budayanya. Penelitian ini telah dilakukan pada mahasiswa calon guru melalui Aktivitas inkuiri laboratorium dengan memperhatikan budaya kerja Jawa. Aktivitas Inkuiri laboratorium akan mencapai tujuannya apabila dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur melalui tahapan inkuiri.

Inovasi pembelajaran dapat dilatihkan pada calon guru melalui aktivitas inkuiri laboratorium materi elektrometri yang memperhatikan budaya kerja Jawa, hal ini dimungkinkan karena karakter materi elektrometri sangat membutuhkan ketelitian, kerjasama dalam kelompok, juga menumbuhkan kesungguhan dalam bekerja, hal ini sangat sesuai dengan budaya kerja Jawa. Lazear (2004) dan Cacciatore (2009) menyatakan bahwa praktikum dengan menggunakan prosedur kerja baku sudah tidak efektif. Idealnya praktikum harus melalui aktivitas inkuiri laboratorium agar dapat meningkatkan pemahaman konsep mengembangkan kecerdasan *inter-intrapersonal*.

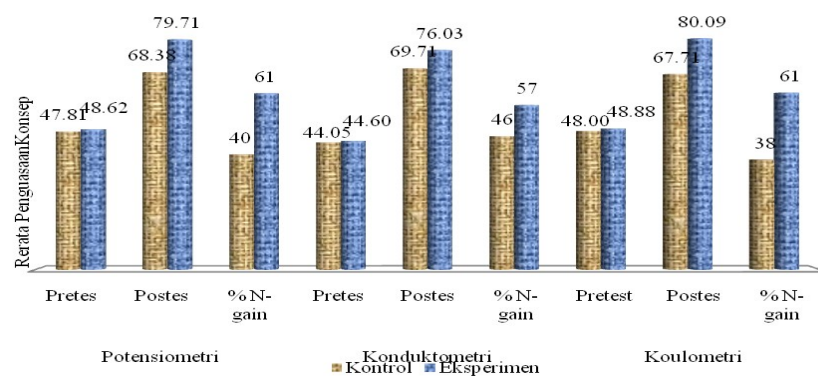
Kecerdasan *interpersonal* merupakan kemampuan seseorang dalam berkerjasama dengan orang lain dengan indikator yang terdiri atas tahapan mengumpulkan dasar pengetahuan yaitu menerima masukan teman-teman dan menyamakan dengan pendapat sendiri. Kemudian analisis informasi dan prosesing yaitu tahapan yang menghubungkan pendapat teman dengan pendapat sendiri untuk menyamakan pemahaman konsep dalam kerja kelompok. Tahapan berikutnya adalah berpikir tingkat tinggi dan penalaran, yang merupakan tahap menyimpulkan hasil diskusi untuk mengembangkan rancangan penelitian dan mengidentifikasi prosedur kerja percobaan yang akan dilakukan yang juga merupakan tahapan aktivitas inkuiri laboratorium Lazear (2004); Rustaman (2007).

Selanjutnya mengidentifikasi pendapat dari buku atau jurnal rujukan juga dapat mengembangkan kecerdasan *intrapersonal*. Pada tahap ini memungkinkan individu untuk membangun model mental mereka yang akurat, dan menggambarkan beberapa model untuk membuat keputusan yang baik dalam hidup mereka. Kecerdasan *intrapersonal* terdiri atas tahapan mengumpulkan dasar pengetahuan, tahapan analisis informasi dan prosesing yaitu tahapan pengembangan penemuan untuk menjawab permasalahan yang ada selanjutnya tahapan berpikir tingkat tinggi dan penalaran, (Lazear, 2004; Marzano, 1993). Pengembangan Kecerdasan *inter-intrapersonal* dalam kehidupan sehari-hari didukung pula oleh budaya kerja orang Jawa, seperti *nastiti*, *ngati-ati*, *gotong royong*, *ojo dumeh*, *sabar tekun*. Budaya kerja Jawa tersebut bila diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia adalah cermat, hati-hati, bekerjasama, jangan gegabah/sombong, sabar dan tekun. Mengacu pada pendapat 69 mahasiswa yang mengambil matakuliah Kimia Analisis Instrumen (Wardani,2011).

Berkaitan dengan lemahnya pemahaman konsep dan kelemahan lain dari hasil belajar praktikum yang selama ini berlangsung, maka kondisi ini akan bisa diatasi jika budaya kerja Jawa yang sudah ada lebih diinternalisasi. Sebagai contoh, budaya Jawa *ngati-ati* akan mampu mengelola diri sendiri sehingga kecerdasan *intrapersonal* menjadi meningkat. Budaya Jawa lain seperti *gotong royong*, akan mampu

meningkatkan kecerdasan *interpersonal* karena melatih bekerja sama dengan orang lain.

Perkuliahan Elektrometri Berbasis Aktivitas Inkuiri Laboratorium dalam internalisasi budaya Jawa pada penelitian ini di berikan pada 29 mahasiswa kelas ekperimen dan 30 mahasiswa kelas kontrol mengerjakan praktikum seperti biasa. Dukungan budaya kerja Jawa mahasiswa dalam mengembangkan kedua kecerdasan tersebut diases selama proses praktikum. Kecerdasan *inter-intrapersonal* diukur dari hasil observasi pada saat diskusi rancangan percobaan, saat percobaan, diskusi hasil percobaan dan juga difasilitasi dengan tanya jawab pada setiap tahap perkuliahan, termasuk mengobservasi internalisasi budaya Jawa di laboratorium. peningkatan pemahaman konsep diukur menggunakan tes inkuiri. Tahap perkuliahan diadaptasi dari Cacciatore (2009), Adami (2006), dan Lazear (2004). Tema masalah yang diberikan meliputi potensiometri konduktometri, dan coulometri (Elektrometri). Peningkatan pemahaman konsep pada tiap bagian materi elektrometri setelah pembelajaran dengan aktivitas inkuiri laboratorium disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rerata nilai pretes-postes & % N-gain mahasiswa pada materi potensiometri, konduktometri, dan coulometri untuk kelas kontrol dan eksperimen

Pembelajaran elektrometri berbasis aktivitas inkuiri laboratorium untuk materi potensiometri, konduktometri, dan coulometri lebih baik meningkatkan penguasaan konsep dibanding pembelajaran biasa ditandai dengan harga N-gain 61% termasuk kategori sedang. Setelah di uji t, hasilnya terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,00$). Dengan demikian pembelajaran elektrometri berbasis aktivitas inkuiri laboratorium untuk materi potensiometri, konduktometri dan coulometri lebih baik meningkatkan penguasaan konsep. Hal ini menandakan bahwa implementasi pembelajaran berbasis aktivitas inkuiri laboratorium pada pembelajaran kimia analitik instrumen untuk materi elektrometri mampu meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa calon guru.

Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Windschitl, (2004); Wiyanto (2005); Anggraeni, (2006); Dirgantara,

(2008); Cacciatore, (2009) bahwa pembelajaran berbasis inkuiri laboratorium dapat meningkatkan pemahaman konsep. Hal senada juga dikemukakan oleh Sarwi, (2010); Pursitasari, (2011) bahwa *open-ended experiment* dapat meningkatkan pemahaman konsep. Begitu pula temuan Haryani, (2011), bahwa pembelajaran praktikum yang dimulai dengan masalah dapat meningkatkan penguasaan konsep.

Simpulan

Calon Guru abad 21 perlu disiapkan agar memiliki kompetensi pedagogi, profesional, kepribadian, dan sosial sesuai SKGP. Selain itu calon Guru juga harus selalu kreatif dan inovatif untuk menghasilkan berbagai karya inovatif dalam bidangnya. Inovasi ataupun pembaharuan/perubahan bagi calon Guru yang harus disiapkan bisa dalam bentuk metode, model, materi, asesmen, media, TIK, dan inovasi bagaimana cara belajar siswa. Salah satu contoh pembelajaran inovatif adalah melalui aktivitas inkuiri laboratorium yang dapat meningkatkan pemahaman konsep, mengembangkan kecerdasan *Interpersonal*, *intrapersonal* dengan menginternalisasi budaya Jawa. Pembelajaran melalui aktivitas inkuiri laboratorium dapat menjadi alternatif pembelajaran inovatif untuk menyiapkan guru abad 21.

Daftar Pustaka

- Abdurofiq, A. 2014. Measuring the Effects of the 2015 ASEAN Economic Community Against Indonesian Development. *Journal of Philosophy and Culture Law*. 1(2): 249-256. <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v1i2.1543>
- Adami, G. A. (2006). New project-based lab for undergraduate environmental and analytical chemistry. *Journal of Chemical Education*, 83(2)
- Akilinoglu, O. dan Tandogan, R.O. (2007). Effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technologi Education*, 3. (1) ,71-81. Tersedia <http://www.ejmdte.com>. (Februari 2011)
- Anderson, L.W. and Krathwohl, D.R.(ed) (2001) *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Anggraeni, S. 2006. Pengembangan model perkuliahan biologi umum berdasarkan pembelajaran inkuiri pada mahasiswa calon guru biologi. Disertasi pada SPs UPI: tidak diterbitkan.
- Anwar, C. 2005. Penerapan kinerja (performance assesment) dalam membentuk habits of mind siswa pada pembelajaran konsep lingkungan. Tesis Sps IPA UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Bobbi De Porter & Mike Hernacki, 1999. *Quantum Learning* California: Oceanside
- Cacciatore, K. L. & Sevian, H. (2009). Incrementally approaching an inquiry lab curriculum: can changing a single laboratory experiment improve student performance in general chemistry?. *Chemical Education Research*. 86 (4).

- Costa, A.L.(ed) (1985) *Developing Minds, A Resource Book for Teaching Thinking*, Alexandria:ASCD
- Costa, A.L. & Kallick, B. 2000. Describing 16 Habits of Mind: A Developmental Series. Alexandria, VA(online). Tersedia: [http://www.ccsnh.edu/documents/CCSNH MLC. Habits of Mind CostaKallick](http://www.ccsnh.edu/documents/CCSNH_MLC_Habits_of_Mind_CostaKallick).
- Dirgantara, Y., Sri Redjeki, Agus Setiawan. (2008). Model pembelajaran laboratorium berbasis inkuiri untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa MTs pada pokok bahasan kalor. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA Vol. II (1). Maret 2008*. Penerbit Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI.
- Grant, M.M. 2002. *Getting A Grip of Project Based Learning: Theory, Cases and Recommendation*. North Carolina: Meredian A Middle School Computer Technologies. vol. 5
- Haryani, S. (2011). Pengembangan model praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah untuk meningkatkan metakognisi mahasiswa calon guru. *Disertasi* pada SPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). *Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? Educational Psychology Review*, 16, 3, 235-265. <http://dx.doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Heinich, R.et al (1996) *Instructional Media and Technology for Learning*, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Kipnis, M. dan Hofstein, A. (2007). The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*
- Kurniasih, Imas dan Berlin Sani. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Lazear, D. (2004). *Higher-Order Thinking the Multiple Intelligences Way*. Chicago: Zephir Press.

- Liliasari. 2005. Scientific concepts and generic science skills relationship in the 21st century science education. *Seminar Proceeding of The First International Seminar of Science Education*. Bandung..
- Mahanal, Zubaidah, Bahri, & Dinnurriya, 2016. Remap RT (Reading Concept Map Reciprocal Teaching) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Proceeding Biology Education Conference*. 13(1) : 280-284
- Marzano, R.J., Pickering, & McTighe. (1993). *Assessing Student Outcomes: Performance Assesment Using the Dimension of Learning Model*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Nurdyansyah & Eni. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center
- Odabasi, B., & Kolburan, G. 2013. Employment Of Active Learning In Classroom Management And It's Effect On Students 'Academic. *International Journal of Research in Teacher Education*. 4(1):23-29.
<https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- Puspitasari, I. D. 2011. Pengembangan perkuliahan dasar-dasar kimia analitik dengan open-ended eksperimen berbasis investigasi kelompok untuk meningkatkan kemampuan problem solving dan penguasaan materi mahasiswa calon guru. Disertasi pada Sps UPI: tidak diterbitkan.
- Rustaman, N.Y. (2007). Basic science inquiry in science education and its assessment. Makalah utama dipresentasikan pada sidang pleno *The First International Seminar of Science Education on "Science Education Facing against the challenge of the 21st century*. di Auditorium FPMIPA UPI di Bandung.
- Salih, Maria. 2014. Teachers' perceptions and students' motivation to Thinking-based Learning (TBL) in a classroom context. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers & Teacher Education*. 4(2): 5-14

- Sarwi. 2010. *Pengembangan program pembelajaran gelombang sebagai wahana menumbuhkan berpikir kritis calon guru fisika*. Disertasi pada SPs UPI: tidak diterbitkan..
- Swartz, R. J., Costa, A. L., Beyer, B.K., Reagan, R., & Kallick, B. 2010. *Thinking-based Learning: Promoting Quality Student Achievement in the 21st Century*. New York: Teachers College Press. (2nd Edition).
- The George Lucas Educational Foundation. 2005. *Instructional Module Project Based Learning*. [online]. Tersedia: <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php>. [7 juni 2010]
- Wardani, 2011. Potensi budaya jawa dalam meningkatkan multiple intellihence mahasiswa calon guru kimia. Proceeding Seminar Nasional Kimia dan Pend. Kimia. Kerjasama UNDIP-UNNES-UNS, di UNS
- Wardani,S., Permanasari, A. (2013). Java Culture Internalization in Elektrometri Learning Based Inquiry Laboratory Activities to Increase Inter-Intrapersonal Intelligence. *IJSR, India Online*. 2(5). ISSN: 2319-7064
- Wardani,S. Sumarti,S. 2016. Developing the Laboratory Inquiry Activity Based Lecturing Guidebook for the Basic Analytical Chemistry Material. *International Journal of Science and Research*. 5(11): ISSN: 2319-7064
- Windschitl,W.R. 2004. Meditteranian models for integrating environmental education and earth sciences through earth system education. *Journal of Science Education*. 216-0235
- Wiyanto. (2005). Pengembangan kemampuan merancang dan melaksanakan kegiatan laboratorium fisika berbasis inkuiri bagi calon guru. *Disertasi pada SPs UPI Bandung*: tidak diterbitkan.



BIOGRAFI PENULIS



Sri Wardani adalah anak pertama dari lima bersaudara pasangan Drs. Sanyoto K. (Alm) dan Mudjiah. Dilahirkan di kota Pontianak, 8 November 1957. Lulus dari SD Pendrikan Utara III Semarang pada tahun 1970, SMP N 1 Semarang pada tahun 1973, dan lulus dari SMA N 1 Semarang pada tahun 1976. Pada tahun 1977 menempuh pendidikan sarjana di Jurusan Kimia FKIE IKIP Semarang dan lulus pada tahun 1981. Mulai tahun 1983 diangkat menjadi dosen di Jurusan Pendidikan kimia FPMIPA IKIP Negeri Semarang (sekarang UNNES). Pada tahun 2013, memperoleh gelar doktor dengan karya Pengembangan Internalisasi Budaya Jawa dalam Mengembangkan Kecerdasan *Logical Mathematics* dan *Inter-Intrapersonal* Mahasiswa Calon Guru Kimia. Mata kuliah yang diampu antara lain: Kimia Dasar, Kimia Analitik Dasar, Kimia Analitik Instrumen dan Praktikumnya, Strategi Pembelajaran Kimia, Perencanaan Pembelajaran Kimia, Dasar-dasar Pendidikan IPA, dan Metode Penelitian



KEGIATAN LABORATORIUM INKUIRI DALAM PEMBELAJARAN SAINS

Wiyanto

wiyanto@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dikembangkan oleh manusia dengan tujuan untuk memahami gejala alam. Rasa keingintahuan telah mendorong ilmuwan untuk melakukan proses penyelidikan ilmiah, atau *doing science* (Hodson, 2014), hingga ditemukan suatu jawaban atau produk yang antara lain mencakupi konsep, prinsip, teori, dan hukum.

Melalui proses ilmiah ilmuwan mencoba memahami alam. Proses ini meliputi langkah-langkah: mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, menciptakan penjelasan sementara (hipotesis), memikirkan rancangan percobaan untuk menguji hipotesis dan memprediksi hasil yang diharapkan sebagai konsekuensi deduktif jika percobaan direalisasikan, mengumpulkan data melalui pengamatan atau

atau pengukuran, kemudian membandingkan data dengan konsekuensi deduktif yang dijabarkan dari hipotesis. Jika data sesuai dengan konsekuensi deduktif maka hipotesis mendapat dukungan sehingga diperoleh ilmu pengetahuan baru yang bersifat tentatif, dan jika tidak sesuai maka hipotesis ditolak atau harus dimodifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran sains mestinya diselenggarakan dengan melibatkan siswa bekerja ilmiah seperti yang dilakukan oleh ilmuwan. Pembelajaran sains yang memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar “menemukan”, bukan sekadar belajar “menerima”. Kesempatan belajar menemukan seperti yang dilakukan oleh ilmuwan ini dapat dikembangkan dengan pendekatan inkuiri.

Menurut Lazarowitz & Tamir (1994), kurikulum berbasis inkuiri banyak mengalokasikan waktunya, sekitar 50% waktu yang tersedia, untuk kegiatan laboratorium. Dalam hal ini, laboratorium merupakan salah satu bagian dari wahana untuk membelajarkan proses ilmiah yang memfasilitasi siswa untuk menemukan sendiri jawaban atas permasalahan yang dihadapi.

Uraian tadi menunjukkan betapa penting peran pendekatan inkuiri dan peran kegiatan laboratorium dalam pembelajaran sains. Kompetensi yang dapat dikembangkan melalui kegiatan laboratorium ini seperti kemampuan yang umumnya dimiliki oleh para inovator, sebagaimana

diungkap oleh Dryer *et al.* (2011) yang kemudian mereka sebut sebagai keterampilan diskoveri, yaitu menanya, mengamati, menjejing, mencoba, mengasosiasi. Keterampilan tersebut juga sudah diamanahkan di dalam Kurikulum 2013 yang terkenal dengan pendekatan saintifik (Wiyanto *et al.*, 2017).

Selain itu, kegiatan laboratorium di sekolah biasa dikerjakan secara berkelompok. Kerja kelompok ini dapat mengembangkan keterampilan bekerja sama, dan walaupun dalam lingkup yang kecil termasuk keterampilan memimpin dan dipimpin dalam kelompok. Pada akhir kegiatan, biasanya peserta didik menyusun laporan dan mempresentasikan hasilnya di kelas. Jadi kegiatan kegiatan laboratorium, selain mengembangkan keterampilan memecahkan masalah juga mengembangkan keterampilan memimpin, bekerja sama, dan berkomunikasi. Keterampilan-keterampilan tersebut banyak digunakan dalam kehidupan di tempat kerja maupun di masyarakat. Keterampilan leadership, problem solving, bekerja sama, dan berkomunikasi termasuk sebagai keterampilan generic, atau keterampilan ini, atau keterampilan adaptif (*transferable skills*) (Canelas *et al.*, 2017).

Oleh karena itu, pada kesempatan ini dibahas tentang kegiatan laboratorium inkuiri dalam pembelajaran sains. Selanjutnya akan dibahas tentang pembelajaran inkuiri, dilanjutkan dengan pembahasan tentang kegiatan laborator-

dilanjutkan dengan pembahasan tentang kegiatan laboratorium inkuiri, beberapa contoh, dan diakhiri dengan penutup.

PEMBELAJARAN INKUIRI

Sebenarnya upaya memfasilitasi siswa untuk berpikir, memecahkan masalah, dan menjadi pembelajar yang mandiri bukanlah hal yang baru dalam proses pembelajaran. Bahkan hal ini sudah dipikirkan sejak zaman Yunani oleh Socrates yang menekankan pentingnya dialog dan penalaran induktif dalam proses pembelajaran (Riveros, 2012; Arends, 1997).

Pada tahun 1950, Heiss, Obourn, dan Hoffman (Arends, 1997) mengemukakan suatu metode pembelajaran yang disebut *learning cycle*. Langkah-langkah dalam metode *learning cycle* itu diidentifikasi sebagai berikut: memahami masalah atau pertanyaan, menganalisis masalah, mengumpulkan bukti, menginterpretasikan bukti, merumuskan dan menerapkan kesimpulan.

Menurut Lawson (1995), jenis pendekatan lain yang serupa itu disebut pendekatan *problem-solving* dikemukakan oleh Van Deventer, Anderson, DeVito, Dyris, Kellogg, Kochendorfer, dan Weigand. Pada tahun 1967, Washton (Lawson, 1995) membuat daftar perilaku siswa dalam pembelajaran dengan metode *problem-solving* sebagai berikut: siswa mengeksplorasi gejala dan menyatakan masalah atau pertanyaan, siswa didorong untuk mengusulkan dan menjar-

masalah atau pertanyaan, siswa didorong untuk mengusulkan dan menjaring hipotesis, siswa merancang dan melaksanakan percobaan untuk menguji hipotesis, siswa mengorganisasikan dan menganalisis data yang diperoleh, siswa dibimbing menarik kesimpulan.

Seperti diungkapkan Joyce *et al.* (1992), penulis lain yaitu Richard Suchman juga mengidentifikasi langkah-langkah seperti pada pendekatan *problem solving*, tetapi ia menyebutnya dengan istilah pendekatan “*inquiry training*”. Kuslan dan Stone, Victor, Collette dan Chiappetta, seperti dinyatakan oleh Lawson (1995), menyebut pendekatan menggunakan langkah-langkah tersebut dengan istilah “*inquiry*”, sedangkan Carin dan Sund menyebutnya sebagai pendekatan “*guided inquiry*”.

Menurut Lawson (1995), langkah-langkah *learning cycle* yang dikemukakan oleh Heiss, Obourn, dan Hoffman serta langkah-langkah *problem solving* yang dikemukakan oleh Washton seperti telah diuraikan tadi dapat dikelompokkan menjadi tiga fase, yaitu eksplorasi, pengenalan istilah, dan penerapan. Sebagai contoh pada pembelajaran konsep perubahan fisika dan kimia, setelah siswa melakukan eksplorasi melalui kegiatan laboratorium dan menemukan sendiri konsep tentang perubahan zat yang tidak disertai perubahan sifat-sifat kimianya, kemudian guru mengenalkan istilah “perubahan fisika”.

Fasa berikutnya guru memberikan tugas agar siswa menerapkan konsep yang baru ditemukannya itu, misal dengan menanyakan “Perubahan apakah yang terjadi pada es menjadi air?”

Suchman mengembangkan pendekatan *inquiry training* dengan menganalisis metode yang biasa dikerjakan oleh seorang peneliti atau ilmuwan, khususnya oleh ilmuwan fisika. Setelah mengidentifikasi elemen-elemen dalam proses inkuiri yang biasa dilakukan ilmuwan, Suchman mengimplementasikannya dalam model pembelajaran, dan menunjukkan keefektifan model itu dalam pembelajaran di laboratorium (Joyce *et al.*, 1992).

Tujuan umum inkuiri, menurut Joyce *et al.* (1992), adalah untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk membangkitkan pertanyaan yang muncul dari rasa keingintahuannya dan upaya mencari jawabannya. Metode inkuiri memfasilitasi agar siswa mempertanyakan mengapa peristiwa terjadi, kemudian berusaha mengumpulkan data dan mengolahnya, sehingga dengan caranya itu dapat menemukan jawaban yang bersifat sementara.

Lebih lanjut Joyce dan kawan-kawan menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan keterampilan proses ilmiah dan strategi berinkuiri pada siswa. Selain menghasilkan dua efek instruksional ter-

instruksional tersebut, pembelajaran inkuiri juga dapat menghasilkan efek iringan (*nurturant effect*) berupa penumbuhan semangat berkeaktivitas, kemandirian belajar, toleransi terhadap pendapat yang berbeda, dan pandangan bahwa pengetahuan bersifat tentatif.

Trowbridge *et al.* (1981) membedakan strategi inkuiri dengan strategi *discovery*. *Discovery* adalah proses mental dalam mengasimilasikan konsep dan prinsip. Proses *discovery* meliputi: mengamati, menggolongkan, mengukur, memprediksi, mendeskripsikan, dan menyimpulkan. Senada dengan Lawson, Trowbridge dan kawan-kawan mendefinisikan inkuiri sebagai proses mengungkap dan menyelidiki masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan. Jadi proses inkuiri meliputi mengungkap masalah, merumuskan hipotesis, merancang pendekatan penyelidikan, menguji gagasan (melaksanakan percobaan), mensintesis pengetahuan, mengembangkan sikap (ingin tahu, skeptis, obyektif, teliti, terbuka, menghargai model teoritis, tanggung jawab).

Trowbridge & Bybee (1990) membedakan pendekatan inkuiri dalam tiga tingkat. Tingkat pertama disebut *discovery*, yaitu guru menentukan masalah dan proses pemecahannya, sedangkan siswa mengerjakan proses yang telah ditentukan oleh guru itu sehingga dapat menemukan sendiri solusinya. Tingkat kedua disebut inkuiri terbimbing (*guided inquiry*),

Tingkat kedua disebut inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), yaitu guru mengemukakan masalah, sedangkan siswa menentukan sendiri proses pemecahan masalah itu sampai diperoleh solusinya. Tingkat ketiga disebut inkuiri terbuka (*open inquiry*), yaitu guru hanya menyediakan wahana untuk pemecahan masalah, sedangkan siswa mengidentifikasi dan merumuskan masalah, merancang proses pemecahannya, melaksanakan proses itu hingga diperoleh solusinya.

Berbeda dengan Trowbridge, Arends (1997) tidak membedakan pembelajaran inkuiri dengan *discovery*, tetapi ia membedakan kedua strategi itu dengan pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) terutama pada asal masalahnya. Menurutnya, pembelajaran *discovery* atau inkuiri mengangkat masalah yang berbasis pada disiplin ilmu, sedangkan pembelajaran berbasis masalah diawali dengan mengangkat masalah dari dunia nyata yang bermakna. Walaupun Arends membedakan kedua jenis pembelajaran tersebut, tetapi ia mengelompokkan pembelajaran inkuiri atau *discovery* itu ke dalam pembelajaran berbasis masalah.

KEGIATAN LABORATORIUM INKUIRI

Praktikum adalah istilah yang biasa digunakan di Indonesia untuk menunjuk kegiatan yang dikerjakan di laboratorium, namun secara eksplisit di dalam kurikulum digunakan istilah

kegiatan laboratorium. Untuk menunjuk hal yang sama, literatur AS biasa menggunakan istilah kerja laboratorium (*laboratory work*), sedangkan literatur Inggris dan negara-negara yang berafiliasi dengannya biasa menggunakan istilah kerja praktik (*practical work*).

Sebetulnya penggunaan istilah praktikum atau kegiatan laboratorium tidak menjadi masalah, tetapi selama ini praktikum yang diselenggarakan di sekolah cenderung siswanya melakukan praktikum untuk membuktikan konsep atau hukum-hukum alam yang telah dijelaskan sebelumnya di kelas. Atau dengan kata lain, selama ini terkesan praktikum merupakan kegiatan praktik yang dilakukan setelah teori diberikan. Padahal tuntutan kurikulum praktikum diselenggarakan tidak hanya sekadar untuk itu, namun lebih dari itu praktikum dianjurkan memfasilitasi siswa untuk menemukan sendiri konsep. Oleh karena itu dengan harapan praktikum dapat diselenggarakan untuk lebih mengembangkan potensi siswa, maka selanjutnya mungkin lebih baik digunakan istilah kegiatan laboratorium.

Definisi kegiatan laboratorium atau kerja laboratorium, menurut Hegarty-Hazel seperti dikutip Lazarowitz & Tamir (1994), adalah suatu bentuk kerja praktik yang bertempat dalam lingkungan yang disesuaikan dengan tujuan agar siswa terlibat dalam pengalaman belajar yang terencana dan berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi ser-

yang terencana dan berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi serta memahami fenomena. Jadi laboratorium merupakan wahana belajar.

Ditinjau dari metode penyelenggaraannya, kegiatan laboratorium dapat dibedakan menjadi dua, yaitu demonstrasi dan percobaan (eksperimen). Demonstrasi adalah proses menunjukkan sesuatu (proses atau kegiatan) kepada orang lain atau kelompok lain. Dalam metode demonstrasi, proses kegiatan laboratorium biasanya dilakukan di depan kelas oleh guru (dapat dibantu oleh beberapa siswa) atau oleh sekelompok siswa, sedangkan siswa yang lain hanya memperhatikan tanpa terlibat langsung dengan kegiatan itu. Percobaan atau eksperimen adalah proses memecahkan masalah melalui kegiatan manipulasi variabel dan pengamatan atau pengukuran. Dalam percobaan, proses kegiatan dilakukan oleh semua siswa. Percobaan biasanya dilakukan secara berkelompok yang terdiri dari beberapa siswa bergantung pada jenis percobaannya dan alat-alat laboratorium yang tersedia di sekolah. Jumlah siswa untuk setiap kelompok yang ideal adalah dua atau tiga anak.

Penyelenggaraan kegiatan laboratorium dapat dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran teori atau materi pokok, namun dapat juga dilakukan secara terpisah dengan pembelajaran teori. Bila alat-alat laboratorium dan sumber daya lainnya yang diperlukan jumlahnya memadai, kegiatan

kegiatan laboratorium akan lebih baik bila dilakukan secara terintegrasi. Sebaliknya, bila jumlah peralatan dan sumber daya lainnya tidak memadai, kegiatan laboratorium dapat dilakukan secara terpisah dengan kegiatan laboratorium sebaiknya diselenggarakan mendahului penyampaian teori.

Kegiatan laboratorium, baik dalam bentuk demonstrasi maupun percobaan (*experiment*), dapat didikotomikan menjadi kegiatan laboratorium yang bersifat verifikasi atau deduktif dan kegiatan laboratorium inkuiri atau induktif. Kegiatan laboratorium verifikatif adalah rangkaian kegiatan pengamatan atau pengukuran, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan yang bertujuan untuk membuktikan konsep yang sudah dibelajarkan atau diberitahukan terlebih dahulu. Sebagai contoh, pada suatu kegiatan pembelajaran seorang guru mengambil sebatang lilin dan meletakkannya di atas meja. Kemudian ia berkata: “Anak-anak, saya akan menunjukkan kepada kalian perbedaan antara perubahan fisika dan kimia yang telah kalian pelajari.” Untuk itu ia menyalakan lilin dan membiarkan lilin yang terbakar meleleh ke dasar lilin. Sambil mengarahkan telunjuknya ke lilin ia berkata, “Pada proses pembakaran tersebut, sebagian lilin meleleh dan menjadi padat kembali, perubahan itu termasuk perubahan fisika. Selain itu, pada pembakaran tersebut ada sebagian lilin yang terbakar berubah menjadi gas karbon dioksida dan air, perubahan itu termasuk perubahan kimia.”

Berbeda dengan kegiatan laboratorium verikatif, dalam kegiatan laboratorium inkuiri lingkungan belajar dipersiapkan untuk memfasilitasi agar proses pembelajaran berpusat pada siswa dan untuk memberikan bimbingan secukupnya dalam rangka menjamin keberhasilan siswa dalam proses penemuan konsep ilmiah. Bimbingan itu diberikan dalam bentuk pertanyaan, dan biasanya diawali dengan pertanyaan yang sangat divergen, yaitu pertanyaan dengan banyak kemungkinan jawaban yang membutuhkan pertimbangan kreatif dan kritis. Apabila siswa mengalami kesulitan, maka pertanyaan divergen itu dapat disusul dengan pertanyaan yang lebih konvergen, yaitu pertanyaan dengan jumlah kemungkinan jawaban yang terbatas dan langsung mengarah ke jawaban atau kesimpulan. Selanjutnya, kehati-hatian perlu dilakukan oleh guru ketika menggunakan pertanyaan konvergen yang hanya memerlukan jawaban “ya” atau “tidak”. Bentuk pertanyaan seperti itu dapat membatasi siswa untuk berpikir kritis kalau jawaban ya atau tidak tersebut disampaikan tanpa memerlukan proses berpikir yang mendalam, kecuali bila untuk dapat menjawab ya atau tidak siswa harus melakukan serangkaian proses berpikir yang disertai dengan pengamatan atau tindakan.

Contoh pembelajaran konsep perubahan fisika dan kimia dengan kegiatan laboratorium verifikatif tadi bila disampaikan menggunakan strategi inkuiri dapat dikemas

dalam skenario sebagai berikut. Setelah guru meletakkan lilin di atas meja demonstrasi, guru melontarkan pertanyaan, “Apa yang akan saya lakukan dengan lilin dan korek api ini?” Jawaban (yang diharapkan) dari siswa, “Menyalakan lilin.” Guru dapat melanjutkan pertanyaan, “Bagus, tetapi apa yang akan terjadi ketika lilin terbakar?” Berdasarkan jawaban siswa, misal “Bagian lilin yang terbakar akan meleleh,” guru dapat melanjutkan dengan pertanyaan “Apa yang akan terjadi bila kita membakar lelehan lilin yang sudah menjadi padatan itu?” Setelah siswa melakukan pengamatan, guru melontarkan pertanyaan “Mengapa lelehan lilin itu juga dapat menyala?” Begitu seterusnya pertanyaan-pertanyaan yang menggiring dilontarkan berdasarkan respon siswa sampai siswa memperoleh kesimpulan bahwa lelehan lilin yang sudah memadat itu masih memiliki sifat yang sama dengan asalnya. Apabila siswa sudah berhasil memperoleh kesimpulan tersebut berarti siswa sudah menemukan konsep perubahan fisika, dan tugas guru selanjutnya adalah memperkenalkan istilah “perubahan fisika”.

Untuk membimbing siswa agar menemukan konsep perubahan kimia, kepada siswa dapat dilontarkan pertanyaan “Bagaimanakah massa lilin mula-mula dibandingkan dengan jumlah massa lilin yang tersisa dan lelehannya?” Bertolak dari jawaban siswa, misalnya “massanya tidak sama,” guru melontarkan pertanyaan “Bagaimana cara kalian

sama,” guru melontarkan pertanyaan “Bagaimana cara kalian menguji perkiraan itu?” Setelah siswa melakukan kegiatan menimbang dan menunjukkan data yang diperolehnya, guru melanjutkan dengan pertanyaan “Mengapa massa lilin mula-mula berbeda dengan jumlah massa lilin yang tersisa dan lelehannya?” Begitu seterusnya pertanyaan-pertanyaan membimbing dilontarkan hingga siswa memperoleh konsep perubahan kimia.

Pertanyaan-pertanyaan membimbing dalam kegiatan laboratorium inkuiri tersebut dikemas sehingga memungkinkan siswa mengerjakan proses ilmiah seperti yang biasa dilakukan oleh ilmuwan. Proses tersebut meliputi: mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, mengusulkan penjelasan sementara (hipotesis), mendesain dan melaksanakan cara pengujian hipotesis, mengorganisasikan dan menganalisis data yang diperoleh, merumuskan kesimpulan (Lawson, 1995). Jadi tugas guru dalam kegiatan laboratorium inkuiri adalah sebagai fasilitator dan penanya. Dalam kegiatan demonstrasi biasanya pertanyaan membimbing itu disampaikan secara lisan, sedangkan dalam kegiatan eksperimen biasanya pertanyaan itu disampaikan secara tertulis dalam bentuk lembar kegiatan siswa.

Selanjutnya akan dibahas pengertian hipotesis dan masalah, pengujian hipotesis, penarikan kesimpulan, dan saling keterkaitannya. Menurut Lawson (1995) hipotesis adalah

adalah suatu proposisi yang diusulkan sebagai penjelasan terhadap suatu gejala yang teramati. Hipotesis diusulkan orang untuk menjelaskan suatu masalah yang dihadapinya. Penjelasan itu masih merupakan terkaan atau dugaan cerdas yang dirumuskan berdasar informasi atau pengalaman yang dimilikinya, tetapi tidak semua dugaan itu adalah hipotesis. Misalnya, seorang anak mencicipi sebuah apel berwarna hijau rasanya masam. Setelah mencicipi apel hijau kedua, ketiga, dan keempat yang rasanya juga masam, anak itu menduga bahwa semua apel yang berwarna hijau rasanya masam. Walaupun belum mencicipinya ia menduga bahwa apel berikutnya (apel kelima) yang berwarna hijau rasanya juga masam. Apakah dugaan bahwa “semua apel hijau rasanya masam” termasuk hipotesis? Bukan, dugaan tersebut merupakan generalisasi, yaitu pernyataan umum yang ditarik dari pengalaman atau informasi khusus. Proses berpikir dalam menarik generalisasi itu disebut induksi. Apakah dugaan bahwa “Apel hijau berikutnya rasanya masam” merupakan hipotesis? Jawabnya juga bukan, dugaan itu merupakan prediksi yang diperoleh melalui proses deduksi seperti berikut: “Semua apel hijau rasanya masam. Apel berikutnya ini berwarna hijau, sehingga rasanya juga masam.”

Menurut Lawson (1995) hipotesis tidak diciptakan melalui proses induksi maupun deduksi, melainkan melalui proses yang dalam istilah filsafat disebut abduksi (*abduction*) atau dalam istilah psikologi disebut penalaran analogi (*analogical reasoning*) atau transfer analogi (*analogical transfer*), yaitu proses memanfaatkan atau meminjam pengetahuan atau gagasan yang telah dimiliki dan telah berhasil untuk menjelaskan suatu masalah. Sebagai contoh, pengetahuan anak tentang molekul-molekul gula membuat masakan atau permen menjadi manis digunakan untuk menyusun hipotesis yang dinyatakan sebagai berikut: “Apel hijau rasanya masam karena kekurangan molekul-molekul gula.” Hipotesis tersebut diusulkan untuk menjelaskan atau menjawab pertanyaan “Mengapa apel hijau rasanya masam?”

Pertanyaan yang jawabannya merupakan hipotesis sering disebut pertanyaan hipotetik (Trowbridge *et al.*, 1981). Kemampuan dalam mengidentifikasi dan membuat pertanyaan hipotetik merupakan kebutuhan yang harus dikuasai oleh guru agar dapat menyelenggarakan pembelajaran inkuiri. Berkaitan dengan contoh pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan dalam pembelajaran inkuiri tentang perubahan fisika dan kimia tadi yang termasuk pertanyaan hipotetik adalah “Mengapa lelehan lilin itu juga dapat menyala?” dan “Mengapa massa lilin mula-mula berbeda dengan jumlah

tentang perubahan fisika dan kimia tadi yang termasuk pertanyaan hipotetik adalah “Mengapa lelehan lilin itu juga dapat menyala?” dan “Mengapa massa lilin mula-mula berbeda dengan jumlah massa lilin yang tersisa dan lelehannya?”

Setelah hipotesis dirumuskan, langkah berikutnya adalah merancang percobaan untuk menguji hipotesis. Dalam proses merancang percobaan, hipotesis dideduksikan sehingga diperoleh satu atau beberapa hasil yang diharapkan sebagai konsekuensi dari proses deduksi itu. Hasil yang diharapkan itu sering disebut prediksi, tetapi prediksi ini berbeda dengan jenis prediksi (tentang apel hijau) yang merupakan hasil ekstrapolasi kejadian masa lalu ke kejadian mendatang.

Untuk memberikan contoh tentang proses berpikir dalam merancang percobaan, kita akan membahas hipotesis tentang ikan salmon. Hipotesis ini diusulkan untuk menjelaskan fenomena ikan salmon dewasa yang berada di tengah samudra ketika akan melahirkan anaknya akan menuju ke tempat kelahirannya, yaitu di muara sungai, tanpa tersesat. Jika hipotesis yang menyatakan bahwa “ikan salmon menggunakan indera penglihatannya untuk menemukan jalan kembali ke tempat kelahirannya” itu benar, maka sebagai konsekuensi logisnya dapat diprediksi bahwa ikan salmon yang matanya ditutup tidak akan berhasil menuju ke

menuju ke tempat kelahirannya, sedangkan ikan yang matanya tidak ditutup akan berhasil. Oleh karena itu, untuk menguji hipotesis tadi dirancang percobaan menggunakan dua kelompok ikan, satu kelompok ditutup matanya dan kelompok lainnya tidak ditutup. Hubungan antara hipotesis, rancangan percobaan, dan prediksi dapat dinyatakan dalam pola berpikir *jika...* (hipotesis) *dan...* (rancangan percobaan) *maka...* (prediksi).

Dalam rancangan percobaan tersebut hanya satu variabel bebas, yaitu penglihatan, yang divariasikan. Variabel lain yang diperkirakan berpengaruh, seperti penciuman dan kemampuan mendeteksi medan magnet, dibuat tetap (variabel kontrol). Dengan demikian, bila kemampuan kedua kelompok ikan (variabel terikat atau variabel tergantung) ternyata berbeda, misal hanya kelompok ikan salmon yang tidak ditutup matanya yang berhasil, maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan itu memang disebabkan oleh variabel penglihatan, bukan oleh variabel lainnya. Percobaan semacam itu disebut percobaan terkontrol.

Ada kemungkinan ketidakmampuan ikan salmon mencapai tujuan bukan karena matanya ditutup, melainkan karena ketidakmampuannya berenang dalam keadaan mata tertutup atau merasa tertekan ketika mata ditutup. Permasalahan semacam itu harus diupayakan agar tidak muncul, tetapi biasanya tidak dapat sepenuhnya dieliminasi. Konsek-

muncul, tetapi biasanya tidak dapat sepenuhnya dieliminasi. Konsekuensinya, hasil percobaan tidak diinterpretasikan sebagai hipotesis “terbukti” benar atau “tidak terbukti” (salah), tetapi dinyatakan bahwa hipotesis “mendapatkan dukungan” atau “tidak mendapat dukungan”.

Sebaliknya, bila kedua kelompok ikan salmon sama-sama berhasil mencapai tujuan, maka hipotesis yang menyatakan bahwa “ikan salmon menggunakan indera penglihatannya untuk menemukan jalan kembali ke tempat kelahirannya” tidak mendapat dukungan data. Karenanya, kita perlu menguji hipotesis lainnya.

Setelah semua hipotesis diuji, dalam kasus ikan salmon tadi misalnya diajukan tiga hipotesis, maka dapat diperoleh beberapa kemungkinan, antara lain: (1) ketiga hipotesis tidak ada yang mendapat dukungan, (2) hipotesis 1 mendapat dukungan, (3) hipotesis 2 mendapat dukungan, (4) hipotesis 3 mendapat dukungan, (5) hipotesis 1 dan 2 mendapat dukungan, (6) hipotesis 1 dan 3 mendapat dukungan, (7) hipotesis 2 dan 3 mendapat dukungan, (8) ketiga hipotesis mendapat dukungan. Proses berpikir untuk membuat semua kemungkinan kombinasi hipotesis semacam itu dalam istilah psikologi disebut berpikir kombinasi (*combinatorial thinking*) (Lawson, 1995).

Pertanyaannya sekarang, apakah pada suatu percobaan dapat dipastikan bahwa semua variabel yang diperkirakan berpengaruh telah diidentifikasi? Menurut Lawson (1995), tidak ada satu orang pun yang dapat memastikan bahwa semua variabel yang relevan telah diidentifikasi atau dikontrol. Oleh karena itu, semua kesimpulan ilmiah, apakah mendapat dukungan data atau tidak, bersifat tentatif.

Laboratorium dalam pembelajaran sains memiliki peranan penting. Peran tersebut diantaranya, yang pertama, adalah sebagai wahana untuk mengembangkan keterampilan dasar mengamati atau mengukur (menggunakan alat ukur yang sesuai) dan keterampilan-keterampilan proses lainnya, seperti mencatat data, membuat tabel, membuat grafik, menganalisis data, menarik kesimpulan, berkomunikasi, bekerjasama dalam tim. Kedua, laboratorium juga dapat dijadikan sebagai wahana untuk membuktikan konsep atau hukum-hukum alam sehingga dapat lebih memperjelas konsep yang telah dibahas sebelumnya. Ketiga, laboratorium dapat dijadikan sebagai wahana untuk mengembangkan kemampuan berpikir melalui proses pemecahan masalah dalam rangka siswa menemukan konsep sendiri. Peran yang paling tinggi tingkatannya dibandingkan peran-peran yang lainnya adalah peran ketiga, yaitu laboratorium untuk mengembangkan kemampuan berpikir, karena hal itu berarti laboratorium telah dijadikan sebagai wahana untuk *learning how to learn*.

Simpulan

Berkaitan dengan upaya mengembangkan kemampuan yang banyak digunakan di tempat kerja atau yang sering disebut *transferable skill* atau keterampilan generik atau keterampilan inti, seperti memecahkan masalah, bekerja sama, berkomunikasi, memimpin, maka laboratorium merupakan salah satu wahana yang sesuai untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan tersebut. Kegiatan laboratorium yang dimaksud adalah kegiatan laboratorium inkuiri, yaitu kegiatan laboratorium yang memfasilitasi peserta didik untuk belajar seperti yang biasa dilakukan oleh ilmuwan. Keterampilan generik ini memungkinkan untuk dikembangkan melalui kegiatan laboratorium, karena hal itu memenuhi kriteria keterampilan yang dapat dikembangkan melalui kegiatan laboratorium, yaitu: (1) keterampilan intelektual yang berguna bagi kehidupan peserta didik di masa datang, (2) keterampilan yang dimaksud biasa dilakukan oleh ilmuwan, tetapi, (3) kebanyakan peserta didik belum memiliki keterampilan itu, dan (4) keterampilan itu dapat dibelajarkan dalam konteks laboratorium.

Daftar Pustaka

- Arends, R. I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Canelas, D. A., Hill, J.L., Novicki, A. 2017. Cooperative Learning in Organic Chemistry Increases Student Assessment of Learning Gains in Key Transferable Skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3): 441-456.
- Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C.M. 2011. *The innovator's DNA: mastering the five skills of disruptive innovators*. Massachusetts: Harvard Business Review Press.
- Hodson, D. 2014. Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different Goals Demand Different Learning Methods. *International Journal of Science Education*, 36(15): 2534-2553.
- Joyce, B., M. Weil, & B. Showers. 1992. *Models of Teaching*. Fourth Edition. Boston: Allyn and Bacon.
- Lawson, A.E. 1995. *Science Teaching and the Development of Thinking*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Lazarowitz, R. & P. Tamir. 1994. Research on Using Laboratory Instruction in Science. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Edited by: D. L. Gabel. New York: Macmillan Publishing Company.
- Riveros, H. G. 2012. Popular Explanations of Physical Phenomena: Broken Ruler, Oxygen in the Air and Water Attracted by Electric Charges. *European Journal of Physics Education*, 3(2): 52-57.
- Suchman, R.J. 1962. *The Elementary School Training Program in Scientific Inquiry*. Report to the U.S. Office of Education, Project Title VII. Urbana: University of Illinois.

- Trowbridge, L.W. & R.W. Bybee. 1990. *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Fifth Edition. Columbus OH: Merrill Publishing Company.
- Trowbridge, L.W., R.W. Bybee, & R.B. Sund. 1981. *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Third Edition. Columbus: Bell & Howell Company.
- Wiyanto, Nugroho, S.E., & Hartono. 2017. The Scientific Approach Learning: How prospective science teachers understand about questioning. *Journal of Physics: Conference Series*, 824(1): 012015.



BIOGRAFI PENULIS

Wiyanto lahir di Wonosobo, Jawa Tengah pada tahun 1963. Pendidikan SD, SMP, dan SMA ditamatkannya di Wonosobo. Tahun 1983 ia melanjutkan studi pendidikan di IKIP Semarang (sekarang Universitas Negeri Semarang) jurusan Pendidikan Fisika, dan memperoleh ijazah Sarjana Pendidikan tahun 1987. Ia kemudian diterima sebagai dosen Universitas Negeri Semarang (UNNES) tahun 1988 hingga sekarang. Ia melanjutkan studi pendidikan S2 di Jurusan Fisika ITB, dan memperoleh gelar Magister Sains (M.Si.) pada tahun 1993. Selanjutnya, ia menempuh pendidikan S3 di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung dan memperoleh gelar Doktor dalam bidang Pendidikan IPA pada tahun 2005. Sebelum menempuh pendidikan S3, ia berkecimpung baik dalam bidang kependidikan maupun non kependidikan. Dalam bidang non kependidikan, ia bersama kelompoknya telah melakukan beberapa penelitian tentang fisika bahan semikonduktor. Bahkan dalam upaya melengkapi beberapa peralatan penelitian yang diutuhkan dalam bidang fisika bahan tersebut, ia juga terlibat dalam kegiatan rancang bangun reaktor *sputtering* di Laboratorium Fisika UNNES melalui penelitian yang ia ketuai, yaitu *Domestic Collaboration Research Grant* (DCRG) dengan Laboratorium Fisika Bahan Elektronik ITB. Setelah lulus S3, ia lebih fokus meleiti tentang pendidikan/ pembelajaran fisika dan IPA yang mengantarkannya dalam pencapaian jabatan akademik tertinggi profesor dalam bidang pendidikan Fisika pada tahun 2009.



PEMBIMBINGAN PRAKTIK MENGAJAR BERBASIS SUPERVISI AKADEMIK BERSTRATEGI KONFERENSI-321

Ani Rusilowati, Edy Cahyono, Hartono, dan R. Susanti

rusilowati@mail.unnes.ac.id

edkim@mail.unnes.ac.id

hartono@mail.unnes.ac.id

r.susanti@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Penyiapan guru yang profesional dimulai sejak mahasiswa calon guru melaksanakan menempuh perkuliahan di LPTK, termasuk kegiatan *micro teaching* dan praktik mengajar di sekolah latihan. Proses pembimbingan pada saat *micro teaching* dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) bagi mahasiswa calon guru (praktikan) semestinya dapat menemukan kelebihan dan kekurangan yang dimilikinya. Apabila dosen pembimbing/guru pamong dapat menemukan kekurangan praktikan, maka diharapkan dapat memberikan dukungan untuk memperbaiki kelemahan praktikan tersebut. Demikian juga apabila dosen pembimbing/guru pamong dapat menemukan kelebihan praktikan maka diharapkan dapat mengoptimalkan kelebihan praktikan. Oleh karena itu, proses pembimbingan PPL semestinya dilakukan melalui

aktivitas diskusi reflektif yang mempertemukan antara dosen pembimbing, guru pamong dan praktikan secara bersama-sama. Pada kegiatan tersebut, praktikan dapat mengutarakan pencapaian yang sudah berhasil diraih sekaligus kekurangan yang masih dimilikinya. Berikutnya dosen pembimbing/guru pamong dapat menawarkan berbagai bentuk dukungan agar praktikan dapat berkembang lebih baik dalam praktik mengajar di kelas.

Dosen Pembimbing/guru pamong seharusnya juga melakukan penilaian kompetensi praktikan secara obyektif dan transparan. Melalui proses pembimbingan yang intensif, proses penilaian performa praktikan juga diharapkan lebih transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. Kondisi saat ini, pembimbingan PPL belum seintensif dan seobyektif yang diharapkan. Berdasarkan wawancara dengan praktikan, guru pamong dan dosen pembimbing pada praktik pembimbingan di sekolah mitra Unnes selama ini diperoleh hasil bahwa: (1) guru pamong dan dosen pembimbing jarang duduk bersama untuk membahas tentang kecakapan mengajar praktikan, (2) praktikan sering dilepas mengajar mandiri, (3) kehadiran dosen pembimbing hanya memenuhi kewajiban dan memberi masukan sekedarnya. Oleh sebab itu perlu dilakukan pembenahan cara pembimbingan. Salah satu alternatif model pembimbingan yang diharapkan mampu meningkatkan kompetensi praktikan dan mampu menyajikan penilaian yang obyektif dan transparan adalah berbasis

supervisi akademik menggunakan *conference strategy* atau strategi konferensi.

Supervisi akademik merupakan kegiatan yang biasa dilakukan oleh pengawas, kepala sekolah, atau guru senior untuk mengevaluasi dan memonitor keterlaksanaan pembelajaran guru di sekolah. Konferensi merupakan pertemuan antara dosen pembimbing, guru pamong, dan praktikan untuk membahas progress keterampilan mengajar calon guru. Apabila dalam pembimbingan PPL, supervisi akademik dikolaborasikan dengan strategi konferensi, maka akan tercipta suatu model pembimbingan yang komprehensif. Dengan demikian, pembekalan terhadap mahasiswa calon guru dalam melaksanakan pengajaran dapat dilaksanakan dengan maksimal dan benar. Hasil akhir tentunya diperoleh mahasiswa calon guru yang kompeten. Permasalahannya strategi konferensi ini belum terbiasa dilakukan. Bagaimana model pembimbingan PPL berbasis supervisi akademik dengan strategi konferensi yang dapat menyiapkan mahasiswa menjadi guru yang kompeten. Permasalahan tersebut yang akan diselesaikan dalam paparan ini. Harapannya, dengan paparan ini diperoleh model pembimbingan yang dapat dijadikan sebagai pedoman bagi guru pamong, dosen pembimbing lapangan, dan praktikan dalam melaksanakan kegiatan PPL. Dengan model ini diharapkan pelaksanaan pembimbingan PPL bagi calon guru dapat dilakukan secara intensif, objektif, dan transparan.

PENYIAPAN CALON GURU MELALUI PRAKTIK MENGAJAR

Penyiapan calon guru didasarkan pada konsep penyiapan yang profesional dan menekankan pada proses yang bersifat terus menerus, berkesinambungan, menggunakan berbagai jenis dan teknik asesmen, fokus pada pebelajar yang belajar/calon guru (Garet *et al.*, 2011). Selain itu, kolaborasi antarpebelajar, penekanan pada cara belajar yang benar, kesesuaian pengalaman belajar dengan tujuan dan isi pembelajaran serta kebutuhan calon guru yang terkait dengan pemenuhan kurikulum sekolah juga harus diperhatikan (Garet *et al.*, 2011; Hiebert *et al.* 2002). Oleh karena itu, pengembangan model pembekalan untuk calon guru tidak dapat dilepaskan dari dua hal, yaitu konten pembekalan dan strategi pembekalan. Pembekalan terhadap konten dan pedagogi secara teoretik sudah dibahas di bab-bab sebelumnya. Pada bab ini akan dibahas tentang penyiapan profesionalisme calon guru dari praktik mengajarnya. Praktik penerapan penguasaan konten dan pedagogi dilakukan pada saat calon guru menempuh matakuliah Dasar-Dasar Proses Pembelajaran. Matakuliah ini membekali mahasiswa calon guru dengan praktik mengajar melalui *peer teaching*. Aktualisasi terhadap keterampilan mengajar dan penguasaan materi dan pedagogi dapat dilihat pada saat calon guru menempuh matakuliah **Paraktik Pengalaman Lapangan (PPL)**. Pada saat PPL inilah

perlu dikembangkan suatu strategi agar calon guru dapat mengetahui potensi dirinya. Ketika calon guru menyadari kelebihanannya, maka rasa percaya dirinya tinggi. Ketika ia menyadari kekurangannya, dan telah diberi masukan oleh dosen pembimbing dan guru pamongnya, maka ia akan memperbaiki kekurangannya dan berusaha menjadi guru yang profesional.

PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN

PPL merupakan matakuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa calon guru. Berbagai model pelaksanaan PPL diterapkan, namun tidak diikuti dengan perubahan model pembimbingan. Pembimbingan oleh dosen pembimbing lapangan hendaknya dilakukan sejak PPL I yaitu observasi sekolah. Dengan demikian, praktikan mengetahui data apa yang akan diobservasi dan bagaimana memanfaatkan data tersebut untuk kepentingan praktik mengajarnya.

Pembimbingan pada saat PPL 2, yaitu praktik mengajar di kelas, dosen hendaknya dapat membimbing setidaknya pada saat awal, pertengahan, dan menjelang akhir mahasiswa mengajar. Pada saat awal, peran mahasiswa masih lebih sedikit dibanding guru pamong. Pembagian peran dalam mengajar berangsur-angsur menjadi lebih banyak ke praktikan. Pembimbingan dengan pembagian peran berangsur-angsur pindah ke pebelajar tersebut dikenal dengan *scaffolding* (Anghileri, 2006;

Graesser, *et al.*, 2005). Pada pertengahan, peran guru pamong dan praktikan berimbang, tetapi praktikan sebagai pemeran utama. Pada tahap akhir, maksudnya ketika praktikan sudah diberi kuasa penuh untuk mengajar mandiri di dalam kelas. Sebagai puncaknya, pada ujian praktik mengajar.

SUPERVISI AKADEMIK

Supervisi adalah usaha dari petugas-petugas sekolah dalam memimpin guru-guru dan petugas-petugas lainnya dalam memperbaiki pengajaran, termasuk menstimulasi, merevisi tujuan-tujuan pendidikan, bahan pengajaran, metode, dan evaluasi pengajaran. Supervisi adalah suatu prosedur, memberi arah dan mengadakan penilaian secara kritis terhadap proses pengajaran. Supervisi merupakan bantuan yang diberikan untuk memperbaiki situasi belajar-mengajar agar dapat menjadi lebih baik. Dengan demikian kegiatan supervisi dapat diberlakukan pula bagi mahasiswa calon guru yang sedang melaksanakan PPL. Sebagai supervisornya adalah dosen pembimbing dan atau guru pamong.

Seorang supervisor sebaiknya memiliki lima keterampilan, yaitu keterampilan dalam: (1) hubungan kemanusiaan, (2) proses kelompok, (3) kepemimpinan pendidikan, (4) pengaturan tenaga kependidikan, dan (5) pelaksanaan evaluasi. Pada kegiatan pembimbingan PPL,

tentunya keterampilan mengatur tenaga kependidikan tidak dapat diterapkan. Bagi supervisor dalam kegiatan PPL, tentunya keterampilan tersebut tidak harus diterapkan.

Supervisi pada kegiatan pendidikan dibedakan menjadi supervisi akademik dan administrasi. Terkait dengan kegiatan PPL, supervisi yang dapat diterapkan adalah supervisi akademik. Supervisi ini menitik beratkan pada pengamatan masalah akademik, yaitu yang langsung berada dalam lingkup kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh calon guru untuk membantu siswa ketika sedang dalam proses belajar atau mempelajari sesuatu. Disebut supervisi akademik karena obyek utamanya adalah aspek-aspek akademik, seperti: (1) merencanakan pembelajaran, (2) melaksanakan pembelajaran, (3) menilai proses dan hasil pembelajaran, (4) memanfaatkan hasil penilaian bagi peningkatan layanan pembelajaran, (5) memberikan umpan balik secara tepat dan terus menerus kepada siswa, (6) melayani siswa yang mengalami kesulitan belajar, (7) menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, (8) mengembangkan interaksi pembelajaran, (9) melakukan penilaian pembelajaran.

Peningkatan akuntabilitas, terkait pembelajaran, penilain dan pengembangan kurikulum, perlu menemukan model supervisi akademik/klinis dan kolaboratif yang menghasilkan penilaian pembelajaran yang akurat. Model supervisi banyak digunakan di beberapa tahun terakhir.

Supervisi akademik/klinis yang tepat dapat memberikan peluang adanya kolaborasi supervisor dengan guru dan menjadi pengalaman evaluasi yang efektif. Langkah supervisi ini dapat diterapkan untuk mensupervisi mahasiswa calon guru yang sedang PPL. Dosen pembimbing dan guru pamong dapat bertindak sebagai supervisor dan mahasiswa praktikan sebagai orang yang disupervisi.

Supervisi tidak seharusnya menjadi sebuah misteri atau proses evaluasi subjektif yang hanya berdasarkan persepsi dan atau observasi. Danielson (2007) menyatakan supervisi merupakan praktek dengan memberikan kesempatan bagi guru/calon guru untuk mendeskripsikan bagaimana mereka mengajar. Falender (2004) menyatakan bahwa supervisi yang efektif membutuhkan kemampuan memberikan umpan balik yang efektif. Pengawasan yang baik dapat memfasilitasi hubungan yang efektif antara praktikan/colon guru dengan supervisor (dalam hal ini adalah dosen pembimbing dan guru pamong) dan mempengaruhi hubungan praktikan dengan siswa.

STRATEGI KONFERENSI

Konferensi merupakan strategi pembimbingan PPL yang biasa dilakukan di negara-negara maju, seperti *Michigan State University*. Konferensi adalah kegiatan bertemunya guru pamong, dosen pembimbing lapangan, dan

praktikan secara bersama-sama untuk melihat *progress* yang dicapai praktikan dalam kegiatan PPLnya. Pertemuan menekankan kepada capaian dan kesulitan praktikan serta bantuan yang dapat diberikan oleh guru pamong dan dosen pembimbing terhadap praktikan. Tema-tema yang dibahas ditentukan berdasarkan diskusi antara guru pamong dan dosen pembimbing lapangan, misalnya: 1) Kompetensi sosial dan kepribadian, 2) Kompetensi membuka pembelajaran, 3) Kompetensi memfasilitasi kegiatan inti pembelajaran, 4) Penggunaan strategi/pendekatan pembelajaran, 5) Pemanfaatan sumber belajar/media pembelajaran, 6) Pembelajaran yang memicu dan memelihara keterlibatan siswa.

Konferensi setidaknya dapat dilaksanakan sebanyak tiga kali selama waktu PPL. Pada tiap kegiatan konferensi dapat dipilih fokus/tema diskusi sesuai kebutuhan. Setidaknya ada empat fokus/tema diskusi reflektif yang dapat dipilih, yakni 1) Kompetensi Kepribadian, 2) Kompetensi Sosial, 3) Kompetensi pedagogik, dan 4) Kompetensi Profesional.

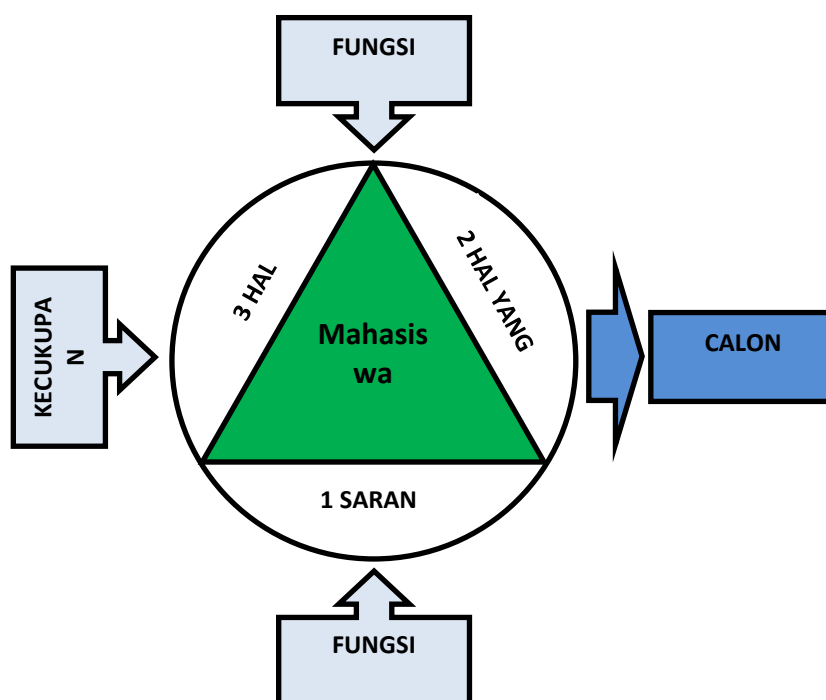
Konferensi 1 dan 2 lebih bersifat sebagai refleksi untuk perbaikan kompetensi praktikan. Kalaupun ada kegiatan penilaian pada konferensi 1 dan 2, hasil penilaian tersebut tidak perlu digunakan untuk menentukan nilai akhir. Konferensi 1 fokus pada diskusi reflektif mengenai kompetensi sosial dan kepribadian praktikan. Konferensi 2 fokus diskusi pada refleksi kompetensi profesional dan

pedagogik praktikan. Konferensi 3 merefleksi dan menentukan nilai kompetensi praktikan. Salah satu model konferensi yang dapat diterapkan dalam pembimbingan PPL adalah Konferensi 3-2-1 (K 3-2-1). Model K 3-2-1 adalah kegiatan bertemunya supervisor (guru pamong, dosen pembimbing lapangan), dengan supervisee (praktikan) secara bersama-sama untuk melihat *progress* yang dicapai praktikan dalam kegiatannya.

MODEL PEMBIMBINGAN PRAKTIK LAPANGAN BERBASIS SUPERVISI AKADEMIK

Model pembimbingan yang ditawarkan untuk mahasiswa calon guru diberi nama **Konferensi 3-2-1 (K 3-2-1)**. Konferensi menekankan kepada capaian dan kesulitan praktikan serta bantuan yang dapat diberikan oleh guru pamong dan dosen pembimbing terhadap praktikan. Formula yang digunakan dalam konferensi adalah 3 hal positif yang telah dilakukan oleh praktikan, 2 hal yang masih kurang, dan 1 saran perbaikan untuk diterapkan pada kegiatan praktik berikutnya. Formula 3 hal positif dan 2 hal negatif disampaikan oleh praktikan, guru pamong dan dosen pembimbing. Satu saran perbaikan disampaikan oleh guru pamong dan dosen pembimbing, sedangkan praktikan menyampaikan rencana perbaikan berdasarkan masukan guru pamong dan dosen pembimbing. Konferensi dilakukan sebelum dan setelah mahasiswa melaksanakan praktik

mengajar di kelas. Konferensi yang dilakukan sebelum praktik dimaksudkan untuk melihat kesiapan RPPnya. Konferensi setelah praktik untuk melihat performannya. Model tersebut dilukiskan pada Gambar 4.



Gambar 4. Model Pembimbingan K 3-2-1

Langkah-langkah pelaksanaan pembimbingan melalui kegiatan konferensi adalah sebagai berikut :

- a) Dosen pembimbing mempersilakan praktikan untuk menyampaikan kemampuan apa yang sudah dicapai dan kemampuan apa yang masih belum dikuasai (*self assesment*). dan kemampuan apa yang masih belum dikuasai (*self assesment*). Atau dengan kata lain, praktikan diminta untuk menyampaikan kelebihan dan kekurangannya pada aspek kompetensi yang sedang menjadi tema/fokus bimbingan.
- b) Dosen pembimbing meminta pandangan dari guru pamong mengenai kemampuan yang sudah dan belum dikuasai oleh praktikan.
- c) Berdasarkan pengakuan praktikan dan pandangan guru pamong, dosen memberi penegasan mengenai apa yang sudah dan apa yang belum dikuasai oleh praktikan.
- d) Dosen pembimbing, guru pamong dan praktikan bersama-sama menyepakati apa yang menjadi kelebihan dan kekurangan praktikan.
- e) Dosen dan guru pamong menawarkan dukungan apa yang dapat membantu praktikan untuk memperbaiki kelemahan.

Alternatif formula konferensi yang dapat diterapkan adalah 3-2-1. Praktikan menyampaikan 3 hal positif yang telah dilakukan/dikuasai, 2 pertanyaan hal yang ingin diketahui, dan 1 tindakan perbaikan yang akan dilakukan.

Guru pamong dan dosen pembimbing juga menggunakan formula 3-2-1 untuk menyampaikan 3 hal positif yang dilakukan praktikan, mengajukan 2 pertanyaan dan 1 saran kepada praktikan untuk perbaikan pembelajaran yang akan datang. Pola ini dirumuskan oleh Tim PRIORITAS USAID (2016). Pola dapat diubah, namun sedapat mungkin proporsi untuk penyampaian hal positif lebih ditonjolkan dibanding hal yang negatif. Bila model pembimbingan diterapkan bagi mahasiswa Pendidikan Profesi Guru (PPG), maka konferensi dapat dimanfaatkan juga sebagai tahap refleksi pada siklus PTK yang dilakukan oleh praktikan. Hal yang didiskusikan adalah kelebihan, kekurangan, dan tindak lanjut praktikan. Pelaksanaan konferensi pasca praktik, berdasarkan catatan pengamatan selama praktik. Hasil konferensi dapat digunakan sebagai dasar penyusunan rencana pembelajaran berikutnya. Jurnal reflektif yang telah dibahas dalam konferensi ditandatangani oleh praktikan, dosen pembimbing, dan guru pamong. Setiap hasil konferensi dan rencana kegiatan yang telah disepakati pada saat bimbingan, dapat dikompilasi menjadi portofolio praktikan. Dengan demikian, progres praktikan dapat diketahui.

Balikan yang diberikan oleh dosen dalam mengembangkan kemampuan mahasiswa juga sebaiknya diperhatikan dalam mengaplikasikan penilaian teman sejawat secara *online*. Balikan dari dosen sebaiknya

senantiasa mendapatkan perhatian baik dari segi cara maupun waktu yang tepat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa balikan seorang pengajar dapat mempengaruhi semangat belajar, perbaikan pemahaman, hingga perbaikan kualitas tingkah laku siswa (Akalin & Sucuoglu, 2015; Seevers, *et al.*, 2014; McLaren, 2012; Auld, *et al.*, 2010; Vojdanoska, *et al.*, 2010; Conroy, *et al.*, 2009; Brosvic & Epstein, 2007; Brosvic, *et al.*, 2005). Dalam hal pembimbingan PPL, tentunya balikan dari dosen pembimbing dan guru pamong, sangat berpengaruh terhadap semangat belajar, perbaikan pemahaman dan performannya sebagai calon guru.

Formula 3 hal positif dan 2 hal negatif disampaikan oleh guru pamong dan dosen pembimbing dimaksudkan untuk membiasakan guru pamong dan dosen pembimbing untuk memberikan apresiasi terhadap keberhasilan praktikan, namun tetap memberikan kritik dan masukan demi kebaikan praktikan. Satu saran perbaikan disampaikan oleh guru pamong dan dosen pembimbing, dimaksudkan agar mudah dilaksanakan oleh praktikan.

Model ini dinilai valid oleh validator, yang terdiri atas guru dan dosen bidang studi. Skor kevalidan model yang diberikan oleh validator sangat tinggi. Validator 1 memberi skor 91 dan validator 2 sebesar 95. Rata-rata skor validitas model 93. Hal ini tentunya menunjukkan bahwa model pembimbingan K 3-2-1 valid untuk digunakan

sebagai model pembimbingan PPL bagi mahasiswa calon guru.

Penerapan model ini efektif untuk meningkatkan baik keterampilan mahasiswa ketika menyusun RPP ataupun keterampilannya dalam mengajar di kelas. Kepraktisan penggunaan model hanya pada kategori cukup praktis. Hal ini dikarenakan model ini masih merupakan model pembimbingan yang baru, sehingga masih banyak kendala dalam pelaksanaannya. Oleh sebab itu perlu dilakukan desiminasi, salah satunya melalui penulisan buku ini. Kepraktisan penggunaan model hanya pada kategori cukup praktis. Hal ini dikarenakan model ini masih merupakan model pembimbingan yang baru, sehingga masih banyak kendala dalam pelaksanaannya. Oleh sebab itu perlu dilakukan desiminasi, salah satunya melalui penulisan buku ini.

Kepraktisan penerapan Konferensi 3-2-1 dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknik perekaman. Balikan dapat diberikan berdasarkan rekaman kegiatan praktik yang telah dilakukan. Lutovac *et al.* (2005) menyatakan rekaman video praktik mengajar merupakan sarana penting untuk membantu calon guru dan pembimbing lebih fokus dalam diskusi pasca-mengajar, sehingga calon guru dapat mengeksplorasi metode dan melihat dirinya dengan kondisi yang berbeda. Model konferensi 3-2-1 juga dapat diterapkan untuk diskusi tentang rekaman video ini.

Keberhasilan model ini dalam meningkatkan kompetensi mengajar calon guru dapat dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Berikut uraian terkait dengan penerapan model Konferensi 3-2-1 dalam perkuliahan Dasar-dasar Proses Pembelajaran dan PPL di sekolah latihan.

Tabel 9. Contoh Rencana Program Pembimbingan PPL

No	Bimbingan Ke	Minggu ke	Fokus Bimbingan	Tagihan
1	1	1	Penetapan materi yang akan diajarkan, Rencana program bimbingan, dan permasalahan yang akan diselesaikan melalui PTK	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil rencana kegiatan selama PPL (dan masalah yang akan dipecahkan melalui PTK untuk PPG)
		2	<ul style="list-style-type: none"> • Review perangkat pembelajaran secara bersama-sama oleh guru pamong dan praktikan, praktik mengajar terbimbing • Guru mengajar 100% : Praktikan mengobservasi di dalam kelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil Observasi Pembelajaran di Kelas • Hasil revisi perangkat pembelajaran

No	Bimbingan Ke	Minggu ke	Fokus Bimbingan	Tagihan
			*Guru mengajar dengan menggunakan perangkat (RPP, LKPD, Media, Instrumen penilaian)	•
2	2	3 s.d 4	<ul style="list-style-type: none"> • Review perangkat pembelajaran secara bersama-sama oleh guru pamong dan prakt kan PPL PPG • Praktik mengajar terbimbing • Guru 75% : Praktikan 25% 	<ul style="list-style-type: none"> • Jurnal Refleksi • Perangkat Pembelajaran • Hasil revisi perangkat pembelajaran
3	3	4 s.d 6	<ul style="list-style-type: none"> • Review perangkat pembelajaran secara bersama-sama oleh guru pamong, 	<ul style="list-style-type: none"> • Jurnal Refleksi • Perangkat Pembelajaran • Hasil revisi perangkat pembelajaran •

No	Bimbingan Ke	Minggu ke	Fokus Bimbingan	Tagihan
			<ul style="list-style-type: none"> dosen pembimbing (DPL), dan praktikan (Kaitkan juga dengan permasalahan yang akan dipecahkan melalui PTK bagi mahasiswa PPG) Praktik mengajar terbimbing Guru 50% : Praktikan 50% Konferensi 1 Menggali pencapaian kompetensi sosial dan kepribadian praktikan 	<ul style="list-style-type: none"> Rancangan PTK (bagi mahasiswa PPG)
4	4	7 s.d 8	<ul style="list-style-type: none"> Review perangkat pembelajaran secara bersama-sama oleh guru pamong, DPL, dan praktikan 	<ul style="list-style-type: none"> Jurnal Refleksi Perangkat Pembelajaran Hasil revisi perangkat pembelajaran

No	Bimbingan Ke	Minggu ke	Fokus Bimbingan	Tagihan
			<ul style="list-style-type: none"> • Penyusunan instrumen PTK (bagi mahasiswa PPG) • Praktik mengajar terbimbing Guru 25% : Praktikan 75% 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen untuk mengambil data PTK
5	5	9 s.d 10	<ul style="list-style-type: none"> • Review perangkat pembelajaran hasil workshop secara bersama-sama oleh guru pamong, DPL, dan praktikan (Kaitkan juga dengan permasalahan yang akan dipecahkan melalui PTK bagi mhs PPG) 	<ul style="list-style-type: none"> • Jurnal Refleksi • Perangkat Pembelajaran • Hasil revisi perangkat pembelajaran • Data PTK siklus 1

No	Bimbingan Ke	Minggu ke	Fokus Bimbingan	Tagihan
			<ul style="list-style-type: none"> Praktik mengajar mandiri (Guru pamong tetap mendampingi) (sambil mengambil data PTK siklus 1 bagi mhs PPG) Konferensi 2 Menggali pencapaian, kompetensi Pedagogi, & Profesional praktikan 	
6	6	11 s.d 12	<ul style="list-style-type: none"> <i>Review</i> perangkat pembelajaran hasil <i>workshop</i> secara bersama-sama oleh guru pamong dan praktikan (sesuaikan juga dengan hasil PTK Siklus 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Jurnal Refleksi Perangkat Pembelajaran Hasil revisi perangkat pembelajaran Karya siswa Data PTK siklus 2

No	Bimbingan Ke	Minggu ke	Fokus Bimbingan	Tagihan
			<ul style="list-style-type: none"> Praktik mengajar man-diri (Guru pamong tetap mendampingi) (sambil mengambil data PTK siklus 2, bagi PPG) 	
7	7	13 s.d 14	<ul style="list-style-type: none"> Review perangkat pembelajaran secara bersama-sama oleh guru pamong dan praktikan (sesuaikan juga dengan hasil PTK Siklus 2) Praktik meng-ajar mandiri (Guru pamong tetap mendamping) (sambil mengambil data PTK siklus 3, bagi mhs PPG) 	<ul style="list-style-type: none"> Jurnal Refleksi Perangkat Pembelajaran Hasil revisi perangkat pembelajaran Karya siswa Data PTK siklus 3

No	Bimbingan Ke	Minggu ke	Fokus Bimbingan	Tagihan
			<ul style="list-style-type: none"> • Konferensi 3 Menggali pencapaian kompetensi praktikan ke empat (Sosial, kepribadian, professional pedagogi) 	
8	8	15 s.d 16	<ul style="list-style-type: none"> • Penialain portofolio (laporan, dll) • Ujian akhir • Laporan PTK (bagi mhs PPG) • Uji Kinerja (bagi mhs PPG) 	

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KONFERENSI 3-2-1 PADA MATAKULIAH DASAR-DASAR PROSES PEMBELAJARAN

Penerapan Konferensi 3-2-1 dapat mengondisikan kesiapan mahasiswa dalam mengajar. Keterampilan mengajar diajarkan secara bertahap, mulai keterampilan dasar, keterampilan membuka pelajaran, kegiatan inti dan menutup pelajaran hingga praktik mengajar di hadapan teman-temannya (*peer teaching*). Variasi stimulus merupakan suatu kegiatan guru dalam proses interaksi belajar mengajar yang ditujukan untuk mengatasi

kebosanan murid, sehingga dalam situasi proses belajar mengajar murid senantiasa menunjukkan ketekunan, antusias serta penuh partisipasi. Aspek-aspek yang harus dikuasai dalam variasi stimulus adalah : (1) gerak guru (*teacher movement*), (2) isyarat/sasmita guru (*teacher gesture*), (3) suara guru, (4) kebisuan guru, (5) gaya interaksi, (6) kontak pandang dan gerak, (7) pemusatan perhatian murid, (8) pengalihan penggunaan indera.

Keterampilan lain yang dipraktikkan adalah membuka pelajaran. Siasat membuka pelajaran merupakan usaha atau kegiatan guru dalam *setting* kegiatan belajar mengajar yang beretujuan untuk menciptakan pra kondisi belajar. Perhatian serta sikap mental siswa dapat diarahkan untuk siap mengikuti kegiatan dalam proses belajar mengajar. Keterampilan membuka pelajaran yang dilatihkan adalah:

- a. menyiapkan mental murid agar siap memasuki persoalan yang dibicarakan;
- b. menimbulkan minat serta pemusatan perhatian murid terhadap apa yang dibicarakan dalam proses kegiatan belajar mengajar;
- c. memotivasi siswa untuk mempelajari materi yang akan dibahas;
- d. menyampaikan manfaat dari materi yang akan dipelajari dalam kehidupannya;

Keterampilan menutup pelajaran (*closure*) merupakan usaha guru untuk mengakhiri kegiatan belajar mengajar. Keterampilan yang dilatihkan pada kegiatan ini adalah:

- a. merangkum atau membuat garis-garis besar persoalan yang baru saja dibahas atau dipelajari sehingga murid mempunyai gambaran yang tentang apa yang baru saja dibicarakan;
- b. mengkonsolidasi perhatian murid terhadap hal-hal pokok yang sudah dipelajari;
- c. mengorganisasikan semua kegiatan maupun pembicaraan yang telah dipelajari.

Pada tahap praktik, mahasiswa calon guru diminta untuk mempraktikkan aspek keterampilan mengajar, kemudian diberi kesempatan untuk menyampaikan tiga hal positif yang telah dilakukan, dua hal yang masih kurang, dan satu tindak lanjut. Dosen dan observer juga melakukan hal yang sama, menyampaikan 3 hal positif yang telah dilakukan praktikan, 2 hal yang masih kurang dan 1 saran perbaikan.

Keterampilan mahasiswa terus meningkat dari praktik satu ke praktik berikutnya. Pada praktik pertama mahasiswa masih malu-malu menyampaikan 3 hal positif yang telah dilakukan. Pada praktik berikutnya mahasiswa mulai terbiasa, berani mengemukakan hal-hal terbaik yang telah dikuasai. Puncaknya adalah pada saat mahasiswa melakukan *peer teaching*. Pada kegiatan ini seluruh keterampilan mengajar dipraktikkan secara holistik.

Contoh hasil kegiatan konferensi 3-2-1 pada saat salah seorang mahasiswa (berinisial A) selesai melakukan *peer teaching* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Kegiatan Konferensi 3-2-1 terhadap Mahasiswa Berinisial A

Konferensi 3-2-1	Hasil Penilaian		
	Refleksi Mahasiswa	Dosen	Observer
Tiga hal terbaik yang sudah dilakukan	<ul style="list-style-type: none"> • Percaya diri • Mengaktifkan sis-wa • Sistematis 	<ul style="list-style-type: none"> • Penampilan tenang • Menggunakan alat untuk kegiatan praktikum • Memberikan pesan-pesan yang menarik 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kegiatan praktikum • Menguasai materi • Memicu anak untuk bertanya
Dua hal yang masih kurang	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa kadang - kadang masih menggunakan bahasa Jawa • Pengelolaan waktu 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan kelas • Membuat simpulan belum melibatkan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Belum melakukan evaluasi • Penggunaan papan tulis
Satu Saran/ Tindak lanjut	<ul style="list-style-type: none"> • Memperbaiki penggunaan bahasa dan memperhatikan penggunaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan gelas yang lebih besar agar dapat mengaduk garam dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> • Manfaatkan papan tulis untuk menjelaskan konsep

Pencatatan hasil kegiatan konferensi 3-2-1 dilakukan bagi seluruh mahasiswa untuk empat *open lesson*. Dengan demikian, dapat ditentukan *trend* atau peningkatan keterampilan mengajar mahasiswa calon guru. Harapannya, mahasiswa sudah menguasai keterampilan mengajar dengan baik ketika mereka melakukan praktik pengalaman lapangan di sekolah.

Keterampilan mengajar mahasiswa calon guru dinilai dari performen ketika *peer teaching*. Hasil penilaian dilakukan sebanyak tiga kali. Hasil setiap peer teaching dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Penilaian *Peer Teaching* dalam Tiga Kali Praktik

No	Kode Mahasiswa	Praktik ke		
		1	2	3
1	A	74,5	88,3	92,5
2	B	72,3	87,5	88,3
3	C	74,8	88,3	90,8
4	D	70,5	90,8	92,5
5	E	76,5	90,0	91,0
6	F	70,0	85,0	88,3
7	G	78,5	90,0	91,7
8	H	82,5	95,0	96,3
9	I	70,3	82,5	86,0
10	J	84,5	95,8	90,8
11	K	74,5	83,3	85,5
12	L	74,5	88,3	90,8

Secara umum, keterampilan mengajar mahasiswa telah meningkat, semakin membaik dari praktik satu ke praktik berikutnya. Hasil *peer teaching* pada praktik terakhir sudah menunjukkan keterampilan mengajar yang menurut peneliti sudah layak untuk praktik pengalaman lapangan di sekolah. Hal ini tentunya merupakan dampak dari penerapan konferensi 3-2-1 pada setiap perkuliahan (Rusilowati, dkk., 2017).

Pendapat mahasiswa terhadap Konferensi 3-2-1 yang diungkap melalui pemberian skala, rata-rata pada nilai 72,58. Mereka berpendapat bahwa konferensi 3-2-1 membantu mereka menemukan kelebihan dan kekuarangan dalam menerapkan keterampilan mengajar. Hasil analisis terhadap skala keberterimaan konferensi 3-2-1 sebagai model pembimbingan praktik mengajar juga diperoleh simpulan bahwa: mahasiswa berharap:

- a) Kelebihan yang diungkap ketika Konferensi 3-2-1 boleh lebih dari 3
- b) Kekurangan yang diungkap ketika Konferensi 3-2-1 dapat lebih dari 2
- c) Masukan atau saran perbaikan jangan hanya 1
- d) Dosen perlu memberikan masukan yang terkait dengan prinsip dan pengelolaan laboratorium.

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KONFERENSI 3-2-1 DALAM PRAKTIK MENGAJAR DI SEKOLAH

Penelitian penerapan K 3-2-1 dilaksanakan di salah satu SMAN di Semarang, dengan 2 orang mahasiswa praktikan, satu dosen pembimbing dan satu guru pamong. Model bimbingan K-3-2-1 relatif dapat dipahami baik oleh guru pamong maupun oleh pembimbing. Model ini juga dipandang konstruktif positif dapat berpengaruh nyata terhadap calon guru. Hal ini tampak dari skor yang diberikan baik guru pamong maupun dosen pembimbing relatif tinggi, yaitu 91% dan 95%. Secara umum guru pamong dan dosen pembimbing memandang model ini prospektif (Hartono, dkk., 2017).

Keberhasilan proses bimbingan ditandai dengan adanya peningkatan kompetensi mahasiswa PPL dalam menyusun RPP dan penampilan saat mengajar di kelas. Skor kedua hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 12 dan 13.

Tabel 12. Skor Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Subyek	RPP1	RPP2	RPP3
1.	Mahasiswa 1	80,00	87,27	94,54
2.	Mahasiswa 2	72,72	80,00	92,72

Tabel 12 menunjukkan bahwa selalu terjadi peningkatan kualitas RPP yang dibuat mahasiswa praktikan dari waktu ke

waktu. Ini berarti pembimbingan yang dilakukan berdampak positif kepada kemampuan mahasiswa dalam menyusun RPP.

Tabel 13 Skor Pelaksanaan Pembelajaran

No	Subyek	Praktek1	Praktek2	Praktek3
1.	Mahasiswa 1	78,33	88,33	91,66
2.	Mahasiswa 2	75,00	78,33	90,83

Tabel 13 menunjukkan bahwa kemampuan mengajar sebanding dengan kemampuan menyusun RPP. Terjadi peningkatan dari waktu ke waktu.

Hasil pemberian angket kepraktisan penerapan Konferensi 3-2-1, belum memberikan hasil yang menggembirakan. Skor yang diberikan oleh pelaku konferensi selama kegiatan pembimbingan PPL dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Skor Kepraktisan Model Konferensi 3-2-1

No	Subyek	Skor validasi (% dari maksimal 28)	Keterangan
1.	Guru pamong	19 (68%)	Cenderung praktis
2.	Dosen pembimbing	20 (68%)	Cenderung praktis
3.	Mahasiswa 1	18 (64%)	Cenderung praktis
4.	Mahasiswa 2	18 (64%)	Cenderung praktis

Pada Tabel 14 tampak secara umum baik guru, mahasiswa, maupun dosen pembimbing melihat model pembimbingan ini relatif praktis dengan skor rata-rata kepraktisan 66. Hal ini terjadi karena banyak faktor yang menjadi kendala bagi guru pamong, dosen pembimbing dan mahasiswa praktikan. Model ini juga belum pernah diterapkan dalam kegiatan pembimbingan PPL, sehingga masih merupakan hal baru.

Dari sudut pandang guru pamong model yang dikembangkan cukup membantu dalam proses pembimbingan mahasiswa PPL. Guru sudah sangat berpengalaman dengan berbagai model pembimbingan mahasiswa karena guru pamong sudah sangat senior. Namun, karena jadwal konferensi berbenturan dengan jadwal mengajar berikutnya, sehingga tidak dapat melakukan konferensi dengan baik. Perlu ada koordinasi dengan penyusun jadwal, agar kegiatan konferensi K 3-2-1 dapat dilaksanakan dengan baik.

Dosen pembimbing melihat pembimbingan model K-3-2-1 sebagai panduan yang praktis dalam proses bimbingan walaupun dalam pelaksanaan tidak terlalu mudah. Perlu ada penyesuaian jadwal antara mengajar di kampus dengan jadwal mengajar guru pamong dan mahasiswa praktikan jika menginginkan hasil konferensi maksimal.

Mahasiswa menganggap model pembimbingan K-3-2-1 merupakan salah satu alternatif model yang dikembangkan yang mereka nilai baik namun kurang dapat melaksanakan dengan sepenuh hati karena mereka memiliki kegiatan lain setelah mengajar. Oleh sebab itu, jadwal kegiatan antara praktikan, guru pamong, dan dosen pembimbing harus diatur sedemikian, sehingga kegiatan konferensi dapat dilakukan. Bagi mahasiswa praktikan perlu dikondisikan untuk menyadari bahwa konferensi sangat perlu dilakukan agar dihasilkan calon guru yang berkualitas. Hasil penerapan K 3-2-1 pada pembimbingan mahasiswa PPG ketika PPL menunjukkan bahwa terjadi peningkatan perolehan skor baik untuk RPP ataupun praktik mengajarnya. Konferensi juga membahas tentang proses pelaksanaan PTK. Dengan adanya konferensi keberhasilan setiap siklus PTK dapat dipantau, sehingga hasilnya benar-benar terkontrol.

Peningkatan ini tentunya sangat ditentukan oleh kegiatan konferensi yang telah dilakukannya dengan guru pamong dan dosen pembimbing. Pada saat berlangsung konferensi tentunya banyak balikan yang diberikan oleh guru pamong dan dosen pembimbing demi perbaikan performen praktikan di praktik mengajar berikutnya. Balikan dari guru pamong dan dosen pembimbing sebaiknya senantiasa mendapatkan perhatian baik dari segi cara maupun waktu yang tepat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Akalin & Sucuoglu, 2015; Seevers *et al.*, 2014; McLaren, 2012; Auld *et al.*, 2010; Vojdanoska *et al.*, 2010; Conroy *et al.*, 2009; Brosvic & Epstein, 2007; Brosvic *et al.*, 2005. Hasil-hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa balikan seorang pengajar dapat mempengaruhi semangat belajar, perbaikan pemahaman, hingga perbaikan kualitas tingkah laku pebelajar.

Simpulan

Keterampilan mahasiswa calon guru perlu dipersiapkan, agar mereka percaya diri ketika melaksanakan PPL di sekolah. Upaya yang dapat dilakukan oleh dosen untuk perbaikan proses pembelajaran yang membekali keterampilan mahasiswa dalam mengajar harus dilakukan secara berkelanjutan.

Keterampilan mengajar bagi mahasiswa calon guru dapat dikondisikan melalui penerapan Konferensi 3-2-1. Kegiatan ini merefleksi kegiatan praktik mengajar yang telah dilakukan oleh mahasiswa bersama dosen dan observer atau guru pamong. Refleksi yang pertama dilakukan oleh mahasiswa, dilanjutkan oleh dosen dan observer. Hal yang disampaikan adalah 3 hal terbaik yang telah dilakukan, 2 hal yang masih kurang, dan 1 saran atau tindak lanjut yang akan dilakukan. Hal yang baik digali lebih banyak dibanding

kekurangannya agar mahasiswa menjadi termotivasi untuk melakukan praktik mengajar. Konferensi 3-2-1 ini mampu meningkatkan keterampilan mengajar bagi mahasiswa calon guru, dan tentunya menjadi lebih siap untuk melaksanakan kegiatan PPL di sekolah.

Daftar Pustaka

- Akalin, S., & Sucuoglu, B. (2015). Effects of Classroom Management Intervention Based on Teacher Training and Performance Feedback on Outcomes of Teacher-Student Dyads in Inclusive Classrooms. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(3), 739-758.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education (Springer)*, Vol. 9, 33-52.
- Auld, R. G., Belfiore, P. J., & Scheeler, M. C. (2010). Increasing pre-service teachers' use of differential reinforcement: Effects of performance feedback on consequences for student behavior. *Journal of Behavioral Education*, 19(2), 169-183.
- Brosvic, G. M., & Epstein, M. L. (2007). Enhancing learning in the introductory course. *The Psychological Record*, 57(3), 391-405
- Brosvic, G. M., Epstein, M. L., Cook, M. J., & Dihoff, R. E. (2005). Efficacy of error for the correction of initially incorrect assumptions and of feedback for the affirmation of correct responding: Learning in the classroom. *The Psychological Record*, 55(3), 401-415.
- Conroy, M. A., Sutherland, K. S., Snyder, A., Al-Hendawi, M., & Vo, A. (2009). Creating a Positive Classroom Atmosphere: Teachers' Use of Effective Praise and Feedback. *Beyond Behavior*, 18(2), 18-26.

- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38, 915–945
- Graesser, A. C., McNamara, D. S. & VanLehn, K. (2005). Scaffolding deep comprehension strategies through Point&Query, AutoTutor and iSTART. *Educational Psychologist*, 40, 225–234.
- Hiebert, J., Gallimore, R. and Stigler, J. W. (2002). A Knowledge Base for the Teaching Profession: What Would it Look Like and How can We Get One? *Educational Researcher*. 31 (5), 3 – 15
- Lutovac, S., Kaasila, R., & Juuso, H. (2005). Video-Stimulated Recall as a Facilitator of a Pre-Service Teacher's Reflection on Teaching and Post-Teaching Supervision Discussion - A Case Study from Finland. *Journal of Education and Learning*, 4(3), 14-24.
- McLaren, S. V. (2012). Assessment is for learning: supporting feedback. *International Journal of Technology and Design Education*, 22(2), 227-245.
- Rusilowati, A., Cahyono, E., Susanti, R. & Hartono (2017). Penyiapan Kompetensi Mengajar Mahasiswa Calon Guru Melalui Kegiatan *Lesson Study* Dan Penerapan Konferensi 3-2-1. Prosiding Seminar Nasional FMIPA Tanggal 21 Oktober 2017 di UIN Walisongo Semarang.
- Seevers, M. T., Rowe, W. J., & Skinner, S. J. (2014). Praise in public, criticize in private? An assessment of performance feedback transparency in a classroom setting. *Marketing Education Review*, 24(2), 85-100.
- Vojdanoska, M., Cranney, J., & Newell, B. R. (2010). The testing effect: The role of feedback and collaboration in a tertiary classroom setting. *Applied Cognitive Psychology*, 24(8), 1183-1195.



BIOGRAFI PENULIS



Ani Rusliowati lahir di Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Gelar Sarjana Pendidikan Fisika diperoleh tahun 1984 dari IKIP Semarang. Pada Tahun 1999 melanjutkan studi pendidikan S2 dan memperoleh gelar Magister Pendidikan bidang Evaluasi dari Universitas Negeri Yogyakarta. Gelar Doktor diperoleh dari universitas yang sama tahun 2008. Menjadi staf pengajar IKIP Semarang (kini Universitas Negeri Semarang) sejak tahun 1985 hingga sekarang. Mata kuliah yang diampu adalah Evaluasi Pendidikan, Dasar-dasar Proses Pembelajaran, dan Metodologi Penelitian. Sejak tahun 2013 mencapai jenjang Profesor bidang Evaluasi Pendidikan. Beberapa penelitian bertema pembelajaran dan evaluasi telah dilakukan dan beberapa judul artikel telah disajikan dalam jurnal dan seminar baik nasional ataupun internasional.