

BIMBINGAN KONTEN PEMBELAJARAN MIKRO DENGAN PENDEKATAN ILMIAH PADA MAHASISWA MELALUI DARING DI LUAR BEBAN SKS

Ida Bagus Nyoman Sudria¹, I Wayan Redhana¹, I Nyoman Selamat¹

¹Jurusan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha

Email : ibnsudria@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The 50-minute online service once a week, apart from credits for students, aims to assist undergraduate students on designing and implementing scientific learning in a chemistry microteaching course. Mentoring services train the identification of factual and conceptual knowledge, scientific procedure, and metacognition related to a targeted small scientific conception in the early stages, then designed learning scenarios and metacognitive reflection. The attendance of participants was less consistent in the first three meetings and started to be quite consistent at the fourth meeting. In the first few meetings, it was very difficult for students to limit the targeted small scientific conception and they memorized the material. The ability to identify types of knowledge and their interconnections in building scientific conceptions slowly improved. Student perceptions via anonymous questionnaire showed the majority of participants gave positive responses. Online learning services of scientific approach are feasible and still needed by students of semester 6.

Keywords: online mentoring, learning, scientific approach

ABSTRAK

Layanan daring 50 menit seminggu sekali, di luar beban SKS bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran ilmiah dalam mata kuliah pengajaran mikro kimia. Layanan pendampingan melatih identifikasi pengetahuan faktual dan konseptual, prosedur ilmiah, dan meta kognisi terkait konsepsi ilmiah kecil yang ditargetkan pada tahap awal, kemudian merancang skenario pembelajaran dan refleksi metakognitif. Kehadiran peserta kurang konsisten pada tiga pertemuan pertama dan mulai cukup konsisten pada pertemuan keempat. Pada beberapa pertemuan pertama, sangat sulit bagi siswa untuk membatasi konsepsi ilmiah kecil yang ditargetkan dan mereka menghafal materi. Kemampuan mengidentifikasi jenis-jenis pengetahuan dan keterkaitannya dalam membangun konsepsi ilmiah perlahan-lahan meningkat. Persepsi siswa melalui angket anonim menunjukkan sebagian besar peserta memberikan tanggapan positif. Layanan daring pembelajaran dengan pendekatan ilmiah layak dan masih dibutuhkan oleh mahasiswa semester 6.

Kata kunci: layanan daring, pembelajaran, pendekatan ilmiah

PENDAHULUAN

Kenyataan kualitas sains Indonesia dalam hasil PISA atau project of International Science Assessment (OECD, 2003; 2006; 2009; 2013; 2015) untuk sains siswa dengan sekitar 15 tahun. Lingkungan belajar masa sekolah yang panjang dari Sekolah Dasar (SD) hingga sekolah menengah atas (SMA) yang dialami mahasiswa calon guru Pendidikan Kimia

kurang mendukung penguasaan keterampilan proses sains sebagai (Edmund, 2005) salah satu kompetensi utama calon guru. Mahasiswa sulit beralih orientasi dari lingkungan sekolah konvensional yang mereka alami menjadi lingkungan belajar dengan paradigma belajar sains yang direkomendasikan yakni *student-centered*, konstruktivistik (Bryant and Bates, 2015; Alt, 2015), ilmiah (Sudria et al., 2018a; Wieman & Gilbert, 2015; Sudria, 2013;

Osborne, 2014; Silberberg, 2010)) transformatif (Schneidewind et al., 2016; Ruiz-Mallén et al., 2016) dan *self-directed learning* (Carson, 2012) yang sesungguhnya saling menguatkan. Masalah ini sangat besar dan tidak cukup diatasi melalui alokasi sistem SKS. Kualitas belajar sains di Indonesia (hasil PISA) tetap masih rendah selama dua dekade sejak dilibatkan sebagai sampel. Sementara belajar keterampilan proses sains sebagai proses ilmiah sudah diamanatkan sejak Kurikulum 1984 melalui cara belajar siswa aktif (CBSA) dengan penekanan belajar sains sebagai proses penemuan.

Kegiatan inkuiri/ilmiah dalam sains melibatkan identifikasi masalah investigatif yang secara optimistik akan dapat dijawab melalui investigasi ilmiah; mendesain dan melaksanakan investigasi; menggunakan alat dan teknik yang cocok dalam mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data; mengembangkan deskripsi, penjelasan, dan model menggunakan fakta; dan berpikir secara kritis dan kreatif untuk membuat hubungan antara fakta dan penjelasan (NAS, 1996; OECD, 2016; The University of California Museum of Paleontology, 2012; Anngoro, 2017). Kegiatan ilmiah sejalan dengan siklus belajar Kolb (SBK) yang mengikuti teori belajar eksperiensial (Kolb, 1984; Sudria, et al., 2018b; Sudria, 2016; Sudria 2014) yang mengisyaratkan setengah siklus sebagai episode penalaran induktif dan setengah siklus lagi sebagian episode penalaran deduktif. Siklus-siklus belajar lain yang disederhanakan seperti siklus belajar Lawson dan siklus 3E maupun yang dikembangkan seperti 7E juga berbasis metode ilmiah.

Mata kuliah pengajaran mikro menekankan pada delapan keterampilan dasar mengajar secara spesifik maupun secara terintegrasi. Pelatihan delapan keterampilan dasar mengajar sesungguhnya sejalan dengan keterampilan proses sains. Sebagai contoh, penggunaan kata tanya dari enam jenis pertanyaan terutama *why* dan *how* menuntut jawaban hubungan sebab dan akibat dan situasi yang melibatkan

pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedur ilmiah, serta metakognitif. Lebih lanjut tuntutan ketrampilan memvariasi tuntutan kognitif terutama ke arah taksonomi jawaban yang lebih tinggi C4 s.d. C6 (Bourke, 1989; Gage & Berliner, 1998) melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (berpikir kritis dan kreatif) yang melibatkan penggunaan keterampilan proses sains (Rutherford & Ahlgreen, 1989; AAAS, 1993; NAS, 1996). Pengetahuan konseptual sebab dan akibat menuntut pemahaman variabel bebas, terikat dan kontrol, serta keterkaitannya dalam membangun pengetahuan konseptual tersebut. Dengan demikian *scientific learning mindset* menjadi keharusan dalam belajar maupun pembelajaran sains. Latihan pembelajaran dalam Pengajaran Mikro tidak akan optimal tanpa didasari dan berorientasi pada *scientific learning*. Mahasiswa mengalami kesulitan membangun keterampilan dasar mengajar sains, jika belum memiliki keterampilan ilmiah secara memadai yang memerlukan *scientific learning mindset*.

Mengubah *mindset* menghafal dari *rote learning* (Semb and Ellis, 1994; Westwood, 2004; Redhana et al., 2018) menjadi *scientific learning* (rasional) memerlukan keberlanjutan latihan keterampilan proses sains baik keterampilan nyata (*concreate*) melalui instrumen untuk memperoleh data maupun keterampilan abstrak (merancang, mengungkap, mengolah dan menganalisis data serta membuat kesimpulan). Belajar dengan pendekatan ilmiah melibatkan identifikasi dan merajut keterkaitan data pengetahuan faktual dalam membangun pengetahuan konseptual sebab akibat melalui prosedur ilmiah serta strategi memverifikasi pengetahuan konseptual tersebut sehingga terbentuk metakognitif yang sah dan reliabel terhadap konsepsi ilmiah tersebut yang ditemukan melalui belajar dengan pendekatan ilmiah.

Pengalaman pengusul selama lebih dari satu dekade mengasuh mata kuliah “Pengajaran Mikro” semester 6 Pendidikan Kimia menemukan bahwa mahasiswa kurang kuat

memiliki *mindset* (pola pikir) *scientific learning* dan masih *rote learning*, sehingga kualitas penguasaan materi sulit untuk mendukung keterampilan-ketrampilan dasar mengajar yang menghadirkan kemampuan memahami (C2) sampai kreasi (C6). Masalah rendahnya kualitas penguasaan materi/isi dominan sebagai kontributor pada tidak optimalnya latihan keterampilan dasar mengajar seperti susah memunculkan keterampilan mengubah tuntutan pertanyaan kognitif dari C1 menjadi C4 bahkan menjadi C2 (hampir 90% hanya dengan kata tanya apa), sering pertanyaan tanpa acuan, dan sangat luas. Contoh kalimat pertanyaan di kegiatan inti/utama pembelajaran yang sulit diubah seperti: “apa itu ikatan ion” dan “apa itu reaksi hidrolisis garam” (taksonomi tidak jelas dan tanpa acuan), “apa itu saja sifat koligatif larutan” dan “apa itu ikatan kovalen polar dan non-polar” (taksonomi tidak jelas, tanpa acuan, dan cakupannya sangat luas). Jika mahasiswa tahu rumusan pengetahuan konseptual sebab-akibat yang disasar dengan jelas yakni tahu pengetahuan faktual dan prosedur ilmiah atau pengetahuan konseptual yang melibatkan variabel-variabel pembentuk pengetahuan konseptual tersebut (variabel bebas, terikat dan kontrolnya), sesungguhnya sangat mudah membuat variasi pertanyaan dengan berbagai tuntutan kognitif dengan acuan yang tepat dan kedalaman yang diharapkan. Bimbingan beberapa kali pertemuan pada bagian awal semester perkuliahan Pengajaran Mikro pada tahun-tahun sebelumnya belum mampu mengatasi masalah tersebut. Hampir sepanjang satu semester selalu ditemukan salah konsepsi dan/atau kekurangan penguasaan materi yang dipraktikkan oleh mahasiswa, sehingga sangat menghambat perkembangan delapan keterampilan dasar mengajar (membuka dan menutup pelajaran, bertanya, menjelaskan, memberi penguatan dan dukungan, mengadakan variasi, membimbing diskusi kelompok kecil, mengajar perorangan, dan mengelola kelas) dalam kuliah Pengajaran Mikro.

Mahasiswa juga sulit menemukan waktu pemanfaatan fasilitas bimbingan melalui pertemuan tatap muka yang disediakan pada waktu tertentu oleh pengasuh di luar alokasi waktu implementasi SKS, dengan alasan beban kuliah mahasiswa banyak dan kesulitan mengatur waktu. Di samping waktu kurang fleksibel tersebut, pemberian bimbingan melalui tatap muka juga cukup menyita waktu dosen pengasuh, sulit mencegah kecenderungan waktu yang molor untuk meyakinkan penguasaan materi dengan yang akan diajarkan oleh mahasiswa sehingga kondusif mendukung aspek-aspek keterampilan dasar mengajar yang akan dilatih. Kemudahan akses informasi dan ketersediaan fasilitas bimbingan melalui diskusi forum *daring* yang sangat memungkinkan dilaksanakan di luar rentang waktu kuliah formal siang hari dengan jadwal ketat, karena baik mahasiswa maupun dosen melaksanakan kuliah dengan beban yang relatif padat. Diskusi forum *daring* dapat dimanfaatkan untuk kegiatan layanan bimbingan di luar waktu tatap muka kuliah formal. Di samping kefleksibelan waktu pelaksanaan, fasilitas diskusi forum *daring* memiliki beberapa kelebihan dibanding diskusi dengan tatap muka langsung di kelas konvensional (Bryan & Volchenkova, 2016; Lalima & Dangwal, 2017) yakni (1) kegiatan secara *daring* otomatis terdokumentasikan yang bisa diakses baik oleh dosen mampu mahasiswa kapan saja (efisien waktu dokumentasi/mencatat dan memantau disiplin semua pihak mengikuti kegiatan), (2) berapa pun pertanyaan/pendapat yang diajukan dalam detik yang sama akan muncul semua (lebih banyak informasi yang dapat dipertukarkan), sedang pada diskusi melalui tatap muka langsung di kelas tradisional hanya satu pertanyaan/pendapat yang bisa muncul dalam detik yang sama, (3) mahasiswa yang secara langsung takut bertanya dan berpendapat langsung kepada mahasiswa lain dan dosen akan merasa lebih bebas melakukannya secara *daring*. Dengan demikian program layanan bimbingan secara *daring* di luar alokasi SKS,

perlu diberdayakan untuk membantu mahasiswa.

Keberadaan layanan belajar atau mentoring (Stravakou & Lozcka, 2022; Snatora, Mason, and Sheahan, 2013) dengan pendekatan ilmiah di luar beban SKS dalam bentuk kegiatan pengabdian pada masyarakat dapat menjadi salah satu alternatif solusi yang fleksibel terhadap waktu pelaksanaan dan akses pengulangan proses dan hasil bimbingan yang perlu disimak ulang. Penyimakan berulang proses dan hasil identifikasi dan rajutan pengetahuan faktual dalam membangun pengetahuan konseptual sebab-akibat dengan melibatkan prosedur ilmiah, serta menemukan refleksi penguatan konsepsi ilmiah dalam bentuk strategi metakognitif diperlukan dalam membangun keterampilan belajar dengan pendekatan ilmiah sebagai berpikir dasar menuju berpikir tingkat tinggi. Keterampilan ilmiah sebagai modal kepercayaan diri mahasiswa akan sukses sangat penting dalam latihan mengajar sehingga keterampilan dasar mengajar bisa terbentuk secara optimal (Tan, 2001). Keefektifan kegiatan PkM ini dapat disimak dari kehadiran, keoptimalan pelaksanaan, dan hasil kegiatan mengidentifikasi pengetahuan faktual menggunakan prosedur ilmiah dalam membangun pengetahuan konseptual sebab-akibat, dan pemilikan strategi metakognitif untuk memperkuat rumusan pengetahuan konseptual yang sudah berhasil dikonstruksi. Kepemilikan dan kualitas pengetahuan awal juga perlu mendapat perhatian dari pandangan konstruktivis (Rosenshine, 1995; Ausubel, 2000; Gredler, 2001).

Hambatan-hambatan yang mengurangi keoptimalan pelaksanaan kegiatan juga berguna sebagai masukan mengembangkan program lebih lanjut yang memberi solusi terhadap pengembangan keterampilan belajar dengan pendekatan yang menjadi mandat kurikulum nasional maupun Pendidikan sains global.

METODE

Kegiatan pengabdian pada masyarakat (PkM) menggunakan metode pelatihan dan pendampingan penguasaan materi dan rancangan pembelajarannya dengan pendekatan ilmiah secara *daring* yang akan diajarkan dalam praktik Pengajaran Mikro. Oleh karena dosen pelatih juga terlibat dalam pengasuhan Pembelajaran Mikro, sinkronisasi antara kegiatan PkM layanan bimbingan *daring* dan Pengajaran Mikro dapat dilakukan. Satu sub-topik kecil dengan sebuah pengetahuan konseptual sebab-akibat yang jelas dan terukur pencapaiannya selama sekitar sepuluh menit (*small is beautiful*) atau berupa sebuah *microlearning* yang boleh disajikan dalam pelatihan dua keterampilan dasar secara berurutan dalam dua sesi praktik mengajar, untuk sekaligus melihat keefektifan layanan bimbingan dan tampilan kuliah pengajaran mikro. Dalam merealisasi kegiatan diperlukan persiapan perangkat selama sekitar 8 minggu dan pelaksanaan di kelas *daring* 50 menit setiap selama satu semester. Adapun tahap-tahapan dalam pelaksanaan kegiatan (1) penyiapan format bimbingan dalam bentuk format panduan identifikasi pengetahuan faktual dan konseptual, prosedur ilmiah konstruksi pengetahuan konseptual, dan metakognitif, (2) membuat *setting* dalam *classroom google* untuk fasilitas bimbingan *daring*, (3) sosialisasi kegiatan PkM dan latihan menggunakan format bimbingan, (4) melaksanakan layanan bimbingan *daring* sesuai format bimbingan sebelum praktik mengajarkan yang berkontribusi pada pembuatan persiapan mengajar, (5) melakukan refleksi *daring* terhadap penguasaan pengetahuan faktual, prosedur ilmiah, pengetahuan konseptual, dan metakognitif dalam ancangan dengan yang disajikan dalam tampilan praktik mengajar untuk perbaikan penguasaan jenis-jenis pengetahuan sama meskipun untuk ketrampilan dasar mengajar yang berbeda pertemuan berikutnya, dan 6) evaluasi pelaksanaan latihan

selama proses dan setelah kegiatan pelatihan dilaksanakan.

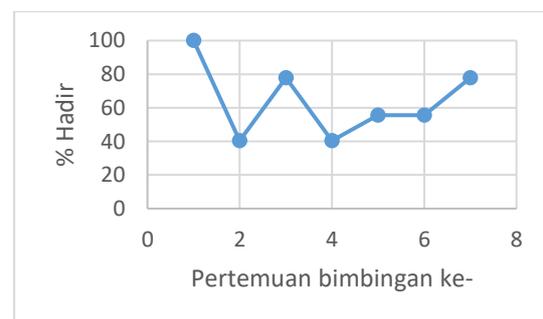
Rancangan evaluasi meliputi evaluasi terhadap pelaksanaan program dan evaluasi terhadap hasil pelaksanaan kegiatan PkM yang telah direncanakan. Rancangan evaluasi pelaksanaan program meliputi (1) kesesuaian pelaksanaan dengan rancangan, (2) Partisipasi peserta pelatihan (minimal 75% hadir), (3) keaktifan peserta dalam diskusi forum *daring* dan mengunggah masalah atau pendapat, dan (4) pengurangan dominasi mendamping dalam diskusi. Penilaian produk pendampingan berupa keberhasilan mengidentifikasi (1) identifikasi pengetahuan faktual dan mendistribusikannya sebagai data variasi dan nilai variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol, (2) pengungkapan prosedur nyata dan abstrak, (3) pengungkapan pengetahuan konseptual yang layak untuk jenjang peserta didik, dan (4) keefektifan rumusan-rumusan metakognitif dari setiap pengetahuan konseptual yang berhasil dibangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas pelaksanaan

Layanan pendampingan belajar dengan pendekatan ilmiah bersamaan dengan kuliah pengajaran mikro yang dilakukan secara daring. Peserta pendampingan adalah satu kelas kuliah Pengajaran Mikro yang terdiri dari sembilan orang mahasiswa. Lima dari sembilan orang mahasiswa berasal dari luar Bali yang cenderung dari desa dengan akses daring kurang baik. Demikian juga seorang mahasiswa dari Bali tinggal di desa yang juga sulit akses daring. Hanya 3 orang dari 9 peserta mengalami akses daring secara lancar. Hanya 8 orang mahasiswa yang menyelesaikan kuliah pengajaran mikro. Kehadiran mahasiswa dalam kegiatan 50 menit bimbingan yang disepakati dilaksanakan setiap hari Senin pukul 21.00 tidak selalu dihadiri oleh semua mahasiswa peserta dengan berbagai alasan seperti keterbatasan akses dan juga ketidaksiapan secara tersembunyi. Namun jaminan akses

terhadap dokumen bahan diskusi disediakan melalui ruang forum dan tugas classroom google. Kehadiran dan aktivitas peserta dalam bimbingan daring secara otomatis tercatat dalam *classroom google*. Distribusi persentase perkembangan kehadiran peserta disajikan dengan grafik (Gambar 1). Pola kehadiran cenderung kurang konsisten pada tiga kali pertemuan dalam periode awal. Ini cenderung menunjukkan bahwa pada awalnya mahasiswa tidak kekhawatiran terhadap penguasaan materi yang akan diajarkan dalam praktik *pengajaran mikro*. Hal ini mungkin mereka merasa semua materi bisa dikuasai dengan membaca dan cukup menghafalnya ketika praktik mengajarkannya. Seiring dengan mulai disadarinya kebutuhan penguasaan jenis pengetahuan faktual dan prosedur ilmiah dalam membangun pengetahuan konseptual sebab-akibat pada khususnya serta pentingnya refleksi dalam menjamin kebenaran konsepsi yang dikonstruksi dalam bentuk metakognitif (intuitif ilmiah). Itu memunculkan kesadaran kebutuhan penguasaan dengan baik tentang materi konten pengajaran mikro yang akan mereka ajarkan. Kesadaran demikian cenderung berkontribusi pada peningkatan secara konsisten tingkat kehadiran peserta mengikuti fasilitas bimbingan mulai dari pertemuan keempat.



Gambar 1. Konsistensi kehadiran peserta bimbingan

Hasil kegiatan

Bimbingan identifikasi jenis pengetahuan faktual dan konseptual, prosedur ilmiah, dan metakognitif dengan bantuan panduan format yang disediakan dan pemberdayaannya dalam

belajar dengan pendekatan ilmiah telah dilakukan relatif sesuai dengan rancangan. Profil rerata tingkat aktivitas dalam bimbingan (Ak) dan dalam kuliah *Pengajaran Mikro* yang

terkait (Bk) sepanjang pelaksanaan bimbingan (selam 7 kali) disajikan dalam bentuk grafik batang Gambar 2.

Tabel 1. Perkembangan bimbingan (A) dan kuliah (B)

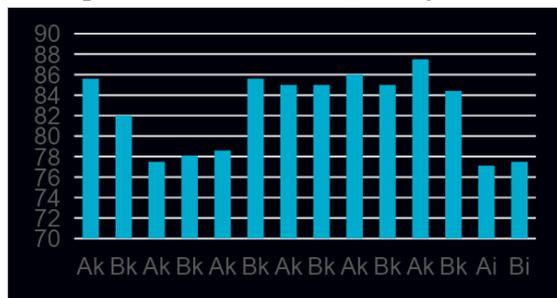
No. subje k	Delapan keterampilan dasar spesifik mengajar												KDM terintegrasi	
	Ak	Bk	Ak	Bk	Ak	Bk	Ak	Bk	Ak	Bk	Ak	Bk	Ai	Bi
1	70	65	TA	70	TA	80	TA	65						
2	80	70	TA	70	80	85	TA	TA	85	90	TA	80	70	70
3	90	80	80	70	85	85	90	90	TA	85	90	85	100	95
4	80	70	80	70	75	85	TA	80	TA	TA	90	85	70	75
5	90	100	70	90	70	85	80	85	80	85	85	85	80	80
6	90	100	TA	90	80	85	TA	TA	90	80	85	80	70	70
7	100	88	TA	75	70	85	80	80	85	85	85	85	70	70
8	70	65	TA	TA	TA	85	TA	TA						
9	100	100	80	90	90	90	90	90	90	85	90	95	80	95
% hadir	100		40,4		77,8		40,4		55,6		55,6		77,8	
Rt	85.6	82.0	77.5	78.1	78.6	85.6	85.0	85.0	86.0	85.0	87.5	84.4	77.1	77.5

Keterangan:

Kode k dan i di belakang A dan B menyatakan praktik keterampilan dasar spesifik dengan pembelajaran khusus keterampilan tersebut (k) dan integrasi keterampilan-keterampilan dasar dalam pembelajaran secara terintegrasi (i).

A: Aktivitas mahasiswa dalam layanan 50 bimbingan daring dengan skor aktivitas unggahan (untuk frekuensi unggahan) yakni 70 (1), 80 (2), 90 (3), dan 100 (≥ 4).

B: Aktivitas mahasiswa dalam kuliah pengajaran mikro dengan skor keaktifan unggahan (jumlah unggahan pertanyaan/ pendapat dalam diskusi classroom google yang sesuai dengan tampilan praktik keterampilan-keterampilan mengajar yang disimak) yakni 60 (1/kurang), 70 (2/agak kurang), 80 (3/cukup), 90 (4/baik), 100 ($x \geq 5$ /sangat baik).



Gambar 2. Perkembangan rerata skor bimbingan dan kuliah terkait

Tingkat aktivitas dalam bimbingan cenderung disertai kesejalaran dengan tingkat aktivitas kuliah/presentasi pengajaran mikro yang

cenderung membaik pada praktik hanya satu atau dua keterampilan dasar mengajar yang menjadi target keseluruhan, tetapi sedikit berfluktuasi selama dari pertemuan ke-1 s.d. ke-7 (7 kali) keterlibatan dalam bimbingan konten kimia yang mendahului kuliah presentasi daring praktik pengajaran mikro untuk konten tersebut. Fluktuasi cenderung dipengaruhi oleh akses internet pada peserta yang kurang lancar baik karena akses internet sendiri tidak stabil maupun kemampuan peserta membeli pulsa internet yang terindikasi dari peserta sering tidak hadir baik ketika bimbingan maupun

kuliah. Aktivitas cenderung menurun ketika mulai praktik keterampilan dasar mengajar secara terintegrasi (semua keterampilan dasar mengajar diintegrasikan dalam suatu pengajaran) pada sesi terakhir kuliah *pengajaran mikro*, namun masih tetap tinggi sekitar 77%. Hal ini cukup rasional, karena mereka lebih terbebani dengan perancangan dan penerapan kemampuan mengajar yang lebih kompleks (terintegrasi).

Mindset (pola pikir) belajar dengan pendekatan ilmiah pada mahasiswa pada awal pembelajaran mikro belum terbentuk, hal ini terindikasi dari hasil identifikasi jenis pengetahuan faktual dan konseptual, dan prosedur kurang jelas dan belum menetapkan rumusan konsepsi ilmiah yang akan menjadi target pembelajaran dalam praktik *pengajaran mikro* yang akan dilakukannya. Rangkuman rumusan yang dibuat mahasiswa P (kode mahasiswa hanya pembeda orang) untuk mikro konten senyawa ion sebagai berikut. “P. konseptual: ion positif dan ion negatif diikat oleh suatu gaya elektrostatik; variabel bebas (VB): pembentukan ikatan ion; VT: membentuk ion positif dan ion negatif; VK: perlakuan pada NaCl (natrium klorida) dalam NaCl padat terdapat ikatan antara ion Na^+ dan ion Cl^- dengan gaya elektrostatik, sehingga disebut ikatan ion. Bentuk kristal NaCl merupakan rangkaian antara ion Na^+ dan ion Cl^- . Satu ion Na^+ dikelilingi oleh enam ion Cl^- dan satu ion Cl^- dikelilingi oleh enam ion Na^+ . Tetapi dalam uraian materi yang dibuat cenderung menjelaskan pembentukan ion positif dan ion negatif”

Dosen sudah mengunggah di *classroom google* balikan setelah pertemuan pertama dan menjelang pertemuan kedua. “Sudah Bapak arahkan untuk memastikan bahwa dalam alokasi waktu pembelajaran 10 menit batasi keluasaan/ kedalaman konsep. Pilih apa pengetahuan konseptual tentang ikatan ion atau pengetahuan konseptual tentang pembentukan ion positif atau negatif saja yang akan diajarkan (disasar). Tidak mungkin keduanya bisa selesai dalam 10 menit”.

Rangkuman rumusan dibuat mahasiswa S dan langsung komentar pendamping yang ditulis dalam kurung. “P. konseptual: larutan asam lemah dengan harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam (K_a) lebih kecil memiliki pH larutan lebih besar (sudah sesuai arahan dosen). VB: harga K_a ; VT: kekuatan asam (belum benar, yang benar pH larutan); VK: asam lemah monovalen, konsentrasi, dan suhu larutan (sudah sesuai arahan saya).”

Dosen memberi arahan tambahan. “Masih perlu ada perbaikan. Perbaiki variabel terikat, sehingga tabel datanya (ilmiah = berbasis data) benar dan keterkaitan VB, VT, VK jelas. Buat tabel data inti dalam skenario. Periksa kembali ketepatan masing-masing jenis pengetahuan”. Hasil kinerja mahasiswa untuk keterampilan dasar terintegrasi dalam Pengajaran Mikro secara daring berupa sebuah contoh potongan skenario tahapan perumusan hipotesis (Gambar 3) dan tangkapan layer potongan video realisasinya (Gambar 4).

PEMBELAJARAN INTI

Merumuskan hipotesis (PD1)

- ▶ Guru : Anak-anak silakan dibuka modulnya dan dibaca. Kemudian di bawah rumusan masalah ada hipotesis. Silakan kalian kerjakan dulu hipotesisnya!
(guru berkeliling sambil melihat siswa mengerjakan modul)
- ▶ Siswa 1: Bu, hipotesis saya seperti ini. Jika salah satu zat konsentrasinya diperkecil, reaksi akan bergeser ke arah zat tersebut.
- ▶ Guru : Iya sudah bagus ya nak.
- ▶ Siswa 6: Bu, kalau saya seperti ini. Mengecilnya (pengurangan) konsentrasi suatu reaktan dalam suatu reaksi kesetimbangan kimia menyebabkan reaksi bergeser ke arah reaktan.
- ▶ Guru : Ya bagus sekali ya siswa 6. Baik untuk hipotesis kalian semua sudah bagus ibu lihat. Jadi hipotesisnya adalah mengecilnya (pengurangan) konsentrasi suatu reaktan dalam suatu reaksi kesetimbangan kimia akan diikuti oleh penguraian produk menjadi reaktan sampai kesetimbangan tercapai kembali. Bagi yang kurang silakan diperbaiki.

Video Merumuskan Hipotesis

Gambar 3. Skenario bagian pembuktian hipotesis



Gambar 4. Cuplikan layar video mahasiswa mendampingi siswa merumuskan hipotesis

Hasil analisis pendapat dari peserta tentang apresiasi terhadap layanan bimbingan yang diambil melalui angket secara anonim pada akhir layanan bimbingan pertemuan ke-7 dapat dikelompokkan atas apresiasi tinggi, sedang, dan kurang (Tabel 4).

Beberapa contoh kutipan dari deskripsi komentar peserta yang rangkuman hasil analisisnya disajikan dalam Tabel 4 antara lain. “Keefektifan bimbingan 50 menit daring analisis isi/konten kimia yang diajarkan sudah baik mendukung perkuliahan *Pengajaran Mikro*. Saya bisa lebih percaya diri dengan

materi yang saya bawakan, namun saya terkadang saat bimbingan daring bingung, masih belum tahu konsepsi ilmiah yang disasar dan aspek-aspek untuk diajarkan. Karena materi yang akan saya bawakan masih belum paham harus seperti apa, sehingga membuat jalannya bimbingan daring tidak berjalan dengan baik. Jadi untuk persiapan PPL saya merasa yakin bisa mengajar melalui cara seperti ini. Jadi menurut saya pembelajaran begini sangat bermanfaat sekali karena saya pribadi mendapatkan ilmu yang banyak dari pendampingan”.

Tabel 4. Tingkat apresiasi dari delapan peserta bimbingan terhadap layanan bimbingan

Subjek (anonim)	Interpretasi	Tingkat apresiasi
1	Dalam kesusahan membeli pulsa sendiri mahasiswa berharap bimbingan dilakukan melalui <i>video conference</i> (google meet) yang menghabiskan banyak pulsa	Tinggi
2	Cepat mengakomodasi isi bimbingan	Tinggi
3	Komentar terhadap pelaksanaan bimbingan kurang jelas, mungkin mengindikasikan peserta ini kurang mampu dengan mengakomodasi materi bimbingan – lambat mengakomodasi isi bimbingan. Tidak menolak.	Tinggi
4	Peserta ini mungkin pengetahuan isi maupun pedagogi masih kurang agak lambat mengikuti bimbingan. Namun tetap berusaha, meskipun lambat dia sangat memerlukan bimbingan itu	Tinggi
5	Cepat mengakomodasi isi bimbingan dengan baik	Tinggi
6	Perkuliahan sudah cukup lambat, tetapi mahasiswa masih ingin santai padahal untuk kepentingan dia. Bimbingan tambahan bersifat sukarela, tidak ada paksaan.	Cukup
7	Pendapat jelas terkait dengan pelaksanaan bimbingan. Peserta ini tampaknya sulit menyangkal bahwa bimbingan penguasaan materi itu sesungguhnya diperlukan. Namun cenderung mengatakan terjadi kendala keterbatasan situasi akses internet	Cukup
8	peserta ini menyerah pada situasi, pada hal sudah difasilitasi kelonggaran bentuk dokumen dan hasil kegiatan yang dihasilkan diunggah di ruang tugas dalam classroom google kapan saja sepanjang minggu dokumen tersebut perlu disimak oleh pendamping untuk pemberian masukan guna perbaikan.	Kurang

“Metode yang digunakan dan pengetahuan yang diberikan oleh bapak kepada saya sangat bermanfaat untuk saya nanti bila turun di

lapangan untuk praktik. Semoga metode dan pengetahuan yang dimiliki oleh bapak nanti akan

tetap diteruskan untuk mahasiswa kimia yang ambil mata kuliah Pengajaran Mikro”.

“Bimbingan belajar daring di luar jam mata kuliah pembelajaran mikro yang dilakukan terjadwal setiap minggunya selama 50 menit sangat membantu dalam pembuatan video karena bimbingan belajar daring ini membahas terkait memilih materi kimia yang *small is beautiful*, menganalisis isi/ konten materi kimia, dan pengorganisasian isi materi yang benar agar sesuai dengan pembelajaran ilmiah 5M terhadap materi kimia yang akan diajarkan atau dipraktikkan dalam pembelajaran mikro. Dalam bimbingan belajar daring ini, saya juga diarahkan untuk mengidentifikasi pengetahuan terkait materi kimia yang akan diajarkan. Identifikasi pengetahuan ini dapat diterapkan pada semua materi kimia. Melalui bimbingan belajar daring ini saya menyadari bahwa kunci kesuksesan dalam praktik pembelajaran mikro adalah penguasaan materinya. Jika suatu materi kimia sudah dikuasai maka identifikasi pengetahuannya menjadi benar. Dan jika identifikasi pengetahuannya sudah benar maka praktik pembelajaran mikro menjadi mudah untuk dilakukan”. Tanggapan peserta secara anonim pada akhir semester perkuliahan Pengajaran Mikro secara tidak langsung menunjukkan bimbingan penguasaan konten sangat diperlukan, meskipun terdapat pendapat kurang jelas dari beberapa peserta terhadap hal tersebut yang mengindikasikan rasa malu untuk mengakui bahwa sebelum diberikan bimbingan mereka kurang menguasai konten dalam bentuk pengetahuan sains sebab-akibat.

Pembahasan

Kehadiran peserta kurang konsisten pada tiga kali masa pertemuan awal dan baru relatif konsisten mulai pertemuan keempat. Pada awal kegiatan layanan bimbingan, belajar dengan pendekatan ilmiah untuk meningkatkan penguasaan konsep yang akan diajarkan mahasiswa dalam praktik pengajaran mikro belum dirasakan menjadi kebutuhan. Dengan alokasi waktu pengajaran mikro hanya sekitar 12 menit, materi yang akan diajar sangat sedikit

yang biasanya mereka remehkan dan dianggap cukup dikuasai dengan menghafalnya saja. Setelah praktik pengajaran mikro di mulai dengan praktik keterampilan mengajar khusus seperti menjelaskan, sangat terlihat memang mahasiswa cenderung menghafal, kesalahan bahkan sering terjadi salah konsepsi (*miss-conception*) terhadap isi pelajaran yang disajikan. Seperti yang terjadi pada tahun-tahun sebelum, peserta pelatihan belum mampu membatasi materi yang akan diajar sekitar 12 menit, meskipun sudah dikenalkan slogan “*small is beautiful*”, karena konsep dan konsepsi ilmiah sebagai fokus belajar dengan pendekatan ilmiah kurang dikuasai. *Mindset* belajar dengan pendekatan ilmiah dari peserta belum cukup memadai sebelum mengikuti layanan bimbingan ini.

Pengasuh memberi balikan dari penampilan praktik pengajaran mikro yang sudah peserta lakukan bahwa penguasaan keterampilan mengajar yang dipraktikkan kurang cepat dikuasai terutama disebabkan oleh kurangnya penguasaan materi pelajaran. Setelah diberi arahan penegasan kembali bahwa cara yang paling efektif untuk mampu menemukan konsep inti dan menguasai konsepsi ilmiahnya dapat dilakukan dengan mengidentifikasi konsep inti tersebut sebagai pengetahuan konseptual sebab-akibat yang sebaiknya dalam bentuk sebuah kalimat pasif untuk kebanyakan siswa, karena yang lebih dulu bisa diamati adalah akibat dari sesuatu. Sementara penyebabnya umumnya belum diketahui. Jenis-jenis pengetahuan faktual dan konseptual, prosedur ilmiah, pengetahuan prasyarat serta metakognitifnya yang semestinya terkait dalam belajar dengan pendekatan ilmiah semestinya diidentifikasi/dirumuskan menggunakan format yang dianjurkan. Format dalam bentuk tabel identifikasi jenis-jenis pengetahuan juga meminta isian variabel-variabel penyusun rumusan pengetahuan konseptual sebab-akibat yakni variabel bebas, terikat, dan kontrol. Setelah merasakan masukan secara efektif terhadap penguasaan materi diberikan berdasarkan aspek-aspek yang diminta dalam tabel tersebut, peserta serius

memanfaatkan layanan bimbingan meskipun isian tabel belum tepat dan bahkan pengetahuan konseptualnya belum benar yang mengindikasikan keterampilan belajar dengan pendekatan ilmiah dari peserta masih belum memadai meskipun pelatihan sudah pada pertemuan ketiga. Mulai pertemuan keempat peningkatan kemampuan penguasaan materi dalam konteks belajar dengan pendekatan ilmiah mulai meningkat secara perlahan.

Pelaksanaan PkM layanan bimbingan secara terjadwal di luar beban SKS yang dilaksanakan pada minggu persiapan praktik di kelas diarahkan secara konsisten pada tampilan peserta dalam praktik di kelas (pengajaran mikro) cukup efektif seperti yang ditunjukkan dari sejumlah *screenshot* yang telah disajikan dalam sesi sajian pelaksanaan PkM. Bimbingan identifikasi jenis pengetahuan faktual, prosedural, konseptual, dan metakognitif dengan bantuan panduan format (Lampiran 1) dan pemberdayaannya dalam belajar dengan pendekatan ilmiah telah dilakukan relatif sesuai dengan rancangan. Kesejalan tingkat aktivitas dalam bimbingan dengan tingkat aktivitas kuliah/presentasi pengajaran mikro yang cenderung membaik pada praktik satu-dua keterampilan mengajar spesifik. Sedikit fluktuasi cenderung dipengaruhi oleh akses internet pada peserta yang kurang lancar baik karena akses internet sendiri tidak stabil maupun kemampuan peserta membeli pulsa internet yang terindikasi dari peserta sering tidak hadir baik ketika bimbingan maupun kuliah. Aktivitas sedikit cenderung menurun ketika mulai praktik keterampilan dasar mengajar secara terintegrasi, namun masih tetap tinggi sekitar 77%. Hal ini cukup rasional, karena mereka lebih terbebani dengan perancangan dan penerapan kemampuan mengajar yang lebih kompleks (terintegrasi), beban kerja lebih besar.

Komentar anonim dari peserta didik terhadap PkM layanan bimbingan belajar dengan pendekatan ilmiah terhadap peserta

kuliah *pengajaran mikro* rata-rata positif, hanya satu dari 8 peserta yang menyelesaikan kuliah pengajaran mikro merasakan layanan bimbingan kurang efektif. Mengingat komentar itu anonim, pendapat ini mungkin dimiliki peserta yang paling jarang bisa mengikuti program bimbingan daring sesuai dengan jadwal pelaksanaannya. Beberapa mahasiswa mengalami hambatan kurang mampu beli pulsa pada masa bulan-bulan awal masa pandemik Covid-19 semua kuliah dilakukan secara daring. Peserta yang memberikan apresiasi cukup dan kurang yang cenderung terkait dengan masih kesulitan mengubah *mindset* dari *rote learning* menuju *scientific learning* dan/atau kesulitan akses secara daring. Meskipun terdapat dua orang peserta dengan apresiasi cukup dan seorang dengan apresiasi kurang terhadap bimbingan, mereka cukup mendapatkan imbas positif dari pelaksanaan kegiatan 50 menit bimbingan penguasaan materi kimia yang akan menjadi konten praktik pengajaran kimia tersebut dalam *pengajaran mikro*. Dalam isian angket terbuka secara anonim, terdapat peserta yang menyatakan “melalui bimbingan belajar daring ini saya menyadari bahwa kunci kesuksesan dalam praktik pembelajaran mikro adalah penguasaan materinya”. Dengan demikian pelaksanaan PkM layanan belajar dengan pendekatan ilmiah masih sangat dibutuhkan pada mahasiswa hingga semester 6. Dengan implikasi bahwa jika layanan serupa dapat dilaksanakan dengan baik terutama jika terdapat permintaan layanan oleh mahasiswa sendiri, dampak dari PkM ini jauh akan lebih strategis dalam penyiapan calon guru.

SIMPULAN

PkM kegiatan 50 menit bimbingan daring di luar beban SKS untuk penguasaan

materi/konten kimia dalam konteks pembelajaran dengan pendekatan ilmiah untuk praktik mengajar untuk mata kuliah Pembelajaran Mikro berjalan cukup baik dan dibutuhkan oleh peserta dengan apresiasi yang baik dari mayoritas peserta, meskipun peserta secara perlahan menunjukkan perkembangan keterampilan.

Hasil PkM ini berimplikasi bahwa bimbingan penguasaan konten dalam konteks pembelajaran dengan pendekatan ilmiah tetap diperlukan dalam kuliah Pengajaran Mikro di Program Studi Pendidikan Kimia, jika kualitas masukan mahasiswa masih cenderung memiliki pola pikir *rote learning* dan belum berubah menjadi pola pikir ilmiah. Layanan pendampingan belajar dengan pendekatan ilmiah secara lebih strategis perlu diprogramkan mulai dari semester awal karena keterampilan ilmiah dalam pengajaran mikro cenderung berupa upaya terakhir yang semestinya dilakukan oleh suatu lembaga pendidikan penyiapan calon guru sains yang profesional.

DAFTAR RUJUKAN

Anngoro, S. 2017. Keberhasilan Pendidikan Finlandia. *ResearchGate*, available at <https://www.researchgate.net/publication/321696140>.

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy: Project 2061*. New York : Oxford University Press.

Edmund, N. W. (2005). *Report on the relationship of the scientific method to scientifically valid research and education research*. National Board for Education Sciences <http://www.harriscompanyrec.com/files/normanbooklet.pdf>

Bryan, A. & Volchenkova, K.N., 2016. Blended Learning: Definition, Model, Implications for Higher Education. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences*. vol. 8, no. 2, pp. 24–30

Lalima & Dangwal, K. L. 2017. Blended Learning: An Innovative Approach. *Universal Journal of Educational Research* 5(1): 129-136, 2017

OECD. (2016). PISA 2015 Results – Excellence and Equity in Education. Volume 1. Retrieved March 5, 2017 from <http://www.pisa.oecd.org>.

Redhana, I W., Sudria, I. B. N., Suardana, I. N. Suja, I W., & Handayani, N. K. N. (2018). Identification of chemistry teaching problems of a prospective teacher: A case study on chemistry teaching. *J. Phys.: Conf. Ser.* **1040** 012022, 1-7.

Sudria, I. B. N. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan berpiri Induktif dan Deduktif. *Laporan Hasil Penelitian* (tidak diterbitkan).

Sudria, I.B.N., Redhana, I W., Kirna, I M, 2018b. Effect of Kolb's Learning Styles under Inductive Guided-Inquiry Learning on Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 11, 1: 89-102.

Tan, M.M.L. (2001). Conscious Investigation and Investigative-Oriented Learning (LOL) in Language Teaching. CAUCE. Núm. 24. MUI LENG TAN, Melinda (UK/Thailand).pp. 225-238. Retrived May 5, 2016 from http://cvc.cervantes.es/literatura/cauce/pdf/cauce24/cauce24_14.pdf.

Alt, D. (2015). Assessing the contribution of a constructivist learning environment to academic self-efficacy in higher education. *Learning Environments Research*, 18(1), 47–67.

Bryant, J., & Bates, A. J. (2015). Creating a Constructivist Online Instructional Environment. *TechTrends*, 59(2), 17–22.

Carson, E. H. (2012). Self-Directed Learning and Academic Achievement in Secondary Online Students. *Dissertation of Doctor of Education at The University of Tennessee*. <https://core.ac.uk/download/pdf/51197033.pdf>.

- Ruiz-Mallén, I., Riboli-Sasco, L., Ribault, C., Heras, M., Laguna, D., Perié, L. (2016). Citizen science: Toward transformative learning. *Science Communication* 38(4), 523-534
- Schneidewind, W. Singer-Brodowski, M. Augenstein, K. Stelzer, F. (2016). Pledge for a Transformative Science - A Conceptual Framework. *Wuppertal Paper | Wuppertal no. 191*. <https://www.researchgate.net/publication/305658010>.
- Sudria, I. B. N., Sudiarmika, A.A.I.A.R., & Widiyanti, N. L. M. (2018a). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP dengan Pendekatan Saintifik. *Laporan Hasil Penelitian* (tidak diterbitkan)
- Silberberg, M. S. (2010). *Principle of General Chemistry, 2nd Edition*. Bosto: McGraw-Hill Higher Education
- Osborne, J. (2014) Teaching Scientific Practices: Meetingh Challenge of Change. *J Sci Teacher Educ* (2014) 25:177–196
- National Academy of Science. (1996). *National Science Education Standars*. Washington DC : National Academy Press.
- Sudria, I. B. N. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Saintifik dengan Penalaran Dasar Induktif dan Deduktif. In A. Premono, I. W. Sugita, R. Sukarno, & M. A. Akbar (Eds.). *Proseding Konaspi VIII*, 731–740. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans*. New York : Oxford University Press.
- Kolb D. (1984). *Experiential Leaming: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Sudria, I. B. N. (2014). Asesmen Kebutuhan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pola Induktif dan Deduktif. *Paper presented at Seminar Nasional MIPA IV* conducted at Universitas Pendidikan Ganesha.
- The University of California Museum of Paleontology. (2012). *How science works – Understanding Science*. Berkeley, and the Regents of the University of California. <https://www.understandingscience.org>
- Wieman, C., & Gilbert, S. (2015). Taking a Scientific Approach to Science Education, Part I–Research. *Microbe*. 10(4), 152-15