

KEBUTUHAN SCAFFOLDING UNTUK MENCAPAI KEMAMPUAN MAKSIMAL BERPIKIR ILMIAH MAHASISWA

ABSTRAK

Telah dilakukan studi tentang kebutuhan *Scaffolding* untuk mencapai kemampuan maksimal berpikir ilmiah pada mahasiswa. Studi ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang bagaimana tingkat *scaffolding* yang diperlukan mahasiswa untuk mencapai kemampuan maksimalnya dalam berpikir ilmiah tentang perumusan metode ilmiah. Metode penelitian yang dipergunakan adalah *week eksperimen* dengan desain *one group postes only*. Subjek penelitian sebanyak satu kelas meliputi 24 mahasiswa Program Profesi Guru yang mengikuti perkuliahan Penelitian Tindakan Kelas di salah satu Universitas di Bandung. Instrumen yang digunakan berupa lembar kerja, dan analisis data menggunakan *gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kemampuan mandiri berpikir ilmiah mahasiswa tergolong kategori rendah, dan kebutuhan *scaffolding* tergolong kategori tinggi. Kesimpulan studi ini adalah bahwa secara mandiri mahasiswa belum memiliki kemampuan berpikir ilmiah yang memadai tentang perumusan metode ilmiah sehingga masih diperlukan *scaffolding* yang tinggi. Disarankan dapat dilakukan *scaffolding* secara *klaster* dan individu.

Kata Kunci: scaffolding, kemampuan maksimal, berpikir ilmiah, .

ABSTRACT

Has conducted a study on the need scaffolding to reach the maximum capacity of scientific thinking in students. This study aims to obtain a picture of how the level of scaffolding required students to reaching maximum capacity in scientific thinking about the formulation of the scientific method. The research method was week experiment, and the design was one group postes only. Subject research as one class included 24 students who followed the Teacher Professional Program Class Action Research lecture at a university in Bandung. The instruments used in the form of worksheets, and data analysis using the gain. The results showed that the average independent scientific thinking ability of students belonging to the category of low, and the need for scaffolding classified as high category. The conclusion of this study is that independent students do not yet have sufficient scientific thinking skills about the formulation of the scientific method so that it still required a high scaffolding. It is advisable to do scaffolding in a cluster and individual.

Keywords: scaffolding, the maximum ability, scientific thought, .

A. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir ilmiah penting dimiliki oleh mahasiswa. Berpikir merupakan proses mental yang sangat rumit dan kompleks, yang tidak lain dari manipulasi operasi mental terhadap berbagai input indera dan data yang dipanggil dalam memori untuk diolah, diformulasi, dan dinilai sehingga diperoleh suatu makna. Berpikir merupakan sebuah proses yang membuahakan pengetahuan (Rahman; 2008; Rahman, 2007; Purwanto, 2002). Berpikir dapat ilmiah dan non ilmiah. Berfikir ilmiah adalah berfikir yang logis dan empiris. Logis adalah masuk akal sesuai akal budi, dan empiris adalah berdasar data atau fakta, serta penalaran. Berpikir non ilmiah adalah kegiatan berpikir yang dilakukan hanya menggunakan, akal sehat, perasaan, prasangka, dan intuisi yang kebenarannya diperoleh secara kebetulan tanpa berdasar fakta. Berpikir ilmiah adalah kegiatan akal yang menggabungkan induksi dan deduksi. Induksi adalah cara berpikir dari yang khusus ke yang umum, sedangkan deduksi adalah cara berpikir dari yang umum ke yang khusus (Rahman, 2008; Purwanto, 2002; Rustaman, 1993). Berpikir ilmiah antara lain dapat berupa berpikir tentang metode ilmiah seperti perumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sebagainya. Kemampuan berpikir ilmiah tersebut penting dimiliki mahasiswa karena sebagai pintu gerbang untuk dibuatnya rencana penelitian secara lengkap. Pengalaman di lapangan, umumnya, mahasiswa secara mandiri tidak mampu merumuskan metode ilmiah tersebut secara maksimal kebenarannya (Suatma, 2016; Rahman, 2008), tetapi membutuhkan bantuan pembimbing atau *scaffolder*.

Comment [JPMIPA1]: Typo. Untuk keseluruhan artikel: Bahasa asing perlu dimiringkan

Comment [JPMIPA2]: Typo

Comment [JPMIPA3]: Perbaiki kalimatnya.

Comment [JPMIPA4]: typo

Comment [JPMIPA5]: Masih banyak ditemukan kesalahan tata Bahasa. Mohon untuk diperbaiki.

Comment [JPMIPA6]: PENDAHULUAN

Comment [JPMIPA7]: Mengapa? Sumber?

Comment [JPMIPA8]: Sumber?

Comment [JPMIPA9]: Tambahkan acuan.

Comment [JPMIPA10]: Sumber?

Comment [JPMIPA11]: Sumber?

Comment [JPMIPA12]: Sumber?

Comment [JPMIPA13]: Perbaiki kalimatnya. Tambahkan acuan hasil-hasil penelitian lainnya.

Comment [JPMIPA14]: Sumber?

Scaffolding dapat dikatakan sebagai suatu proses pembimbingan atau bantuan yang diperlukan untuk peningkatan kemampuan individu dari kemampuan aktual hingga mencapai kemampuan potensial. Kemampuan aktual adalah kemampuan individu tanpa pembimbing, kemampuan potensial adalah kemampuan tertinggi individu dengan bantuan pembimbing (Rahman, 2008; Smagorinsky, 2007; Lawson, 2002). *Scaffolding* penting dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa, karena dengan *scaffolding* mahasiswa dapat mencapai pada kemampuan potensialnya atau kemampuan maksimalnya (Rahman, 2008; Lawson, 2002). *Scaffolding* dalam konteks pendidikan dapat diartikan sebagai proses pembimbingan atau proses pemberian kerangka belajar dari pendidik kepada mahasiswa (Lawson, 2002). *Scaffolding* penting keberadaannya karena kemampuan kompleks yang terbentuk pada diri anak terjadi melalui aktivitas kombinasi keterampilan-keterampilan dan pengetahuan-pengetahuan yang relevan. Aktivitas ini akan berhasil apabila ada intervensi orang lain sebagai tutor atau guru (Bikmaz. *et al.*, 2010; Anghileri, 2006). Pemberian *scaffolding* dapat mendorong peserta didik mengembangkan daya, inisiatif, dan motivasi. Konsep *scaffolding* digunakan untuk mendefinisikan atau menjelaskan peran bimbingan dari orang dewasa kepada orang yang belum dewasa yang mengalami kesulitan belajar (Bikmaz. *et al.*, 2010; Lawson, 2002). Bagaimana kebutuhan *scaffolding* pada mahasiswa merupakan hal yang penting diungkapkan.

Comment [JPMIPA15]: Sumber?

Comment [JPMIPA16]: Sumber?

Comment [JPMIPA17]: Maksudnya?

Scaffolding pada studi ini berkaitan dengan berpikir ilmiah membuat rencana penelitian. Pentingnya *scaffolding* telah banyak diungkap oleh para peneliti terdahulu (Bikmaz. *et al.*:2010; Smagorinsky, 2007; Stone, 1998; Lawson, 2002), demikian pula yang terkait pentingnya peningkatan kemampuan perumusan metode ilmiah (Suatma, 2016; Rustaman, et al, 1993). Berbeda dengan studi-studi terdahulu tersebut, permasalahan yang dibahas dalam kajian ini adalah bagaimana tingkat kebutuhan *scaffolding* mahasiswa untuk mencapai nilai maksimal dalam berpikir ilmiah? Adapun tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran tentang tingkat kebutuhan *scaffolding* mahasiswa untuk mencapai nilai maksimal dalam kemampuan berpikir ilmiah merumuskan metode ilmiah. Hasil kajian ini dapat menjadi landasan untuk mencari alternatif ragam *scaffolding* pembelajaran yang tepat guna mencapai nilai maksimal yang diharapkan.

Comment [JPMIPA18]: Perlu ditambahkan acuan-acuan yang menunjukkan adanya permasalahan kemampuan ilmiah pada mahasiswa serta hubungannya dengan kebutuhan *scaffolding*.

Comment [JPMIPA19]: METODE

B. METODE

Penelitian ini dilakukan di Departemen Pendidikan Biologi satu Universitas di Bandung, terdiri dari satu kelas meliputi 24 mahasiswa Program Profesi Guru yang mengikuti kuliah Penelitian Tindakan Kelas pada semester genap 2013/2014. Seluruh mahasiswa dijadikan sebagai subyek penelitian, meliputi 10 pria dan 14 wanita. Metode penelitian *week experiment* dengan desain *one group posttest only* (Sukmadinata, 2006).

Comment [JPMIPA20]: Mengapa sampel yang digunakan adalah mahasiswa PPG? Apakah hasil penelitian sejenis terdahulu (yang sudah dimuat dalam jurnal nasional maupun internasional) menunjukkan bahwa mahasiswa PPG mengalami permasalahan kemampuan berpikir ilmiah?

Comment [JPMIPA21]: Uraikan karakteristiknya.

Comment [JPMIPA22]: typo

Instrumen yang digunakan berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) tentang berpikir ilmiah terkait perumusan judul, masalah, tujuan, dan manfaat rencana penelitian. Data penelitian berupa kemampuan mandiri mahasiswa dalam berpikir ilmiah merumuskan metode ilmiah, meliputi merumuskan judul, masalah, tujuan, dan manfaat rencana penelitian. Data ini tidak lain dari data kemampuan awal mahasiswa tanpa bantuan dosen atau pembimbing, setelah mereka mendapatkan perkuliahan penelitian tindakan kelas (2 sks) dan ditugasi membuat rencana penelitian untuk tugas akhirnya. Data kemampuan awal (mandiri awal) mahasiswa dinilai berdasarkan kriteria, dianalisis dan dikelompokkan atas sangat tinggi (> 80), tinggi (60 – 80), sedang (40– 59), rendah (20 – 39), dan sangat rendah (< 20). Kriteria judul meliputi: keberadaan variabel bebas, variabel terikat, hubungan antar variabel, ada subyek, dan dirumuskan dengan benar. Kriteria rumusan masalah meliputi: keberadaan variabel bebas, variabel terikat, hubungan antar variabel, ada subyek, selaras dengan judul, dan dirumuskan dengan benar. Kriteria rumusan tujuan meliputi: ada variabel bebas dan terikat, ada hubungan antar variabel bebas dan terikat, ada subyek, selaras dengan judul dan masalah, dan dirumuskan dengan benar. Kriteria manfaat meliputi: Selaras dengan judul, selaras dengan masalah dan tujuan, ada manfaat teoritis, ada manfaat praktis, dan dirumuskan dengan benar.

Comment [JPMIPA23]: data ini berbentuk dokumen apa?

Comment [JPMIPA24]: Apa acuan untuk pengelompokan ini?

Kebutuhan *scaffolding* ditentukan berdasarkan *gain*, yakni selisih nilai antara nilai maksimal yang diharapkan (100) dengan nilai awal yang dicapai mahasiswa melalui belajar sendiri tanpa

Comment [JPMIPA25]: Kriteria ini dirumuskan berdasarkan apa? Apa acuannya?

Comment [JPMIPA26]: typo

bantuan dosen atau pembimbing (nilai mandiri awal). Kebutuhan *scaffolding* dapat dinyatakan dalam persen. Kebutuhan *scaffolding* dikelompokkan atas kategori sangat tinggi (80 – 100 %), tinggi (60 – 79 %), sedang (40 – 59 %), rendah (20 – 39 %), dan sangat rendah (0 – 19 %).

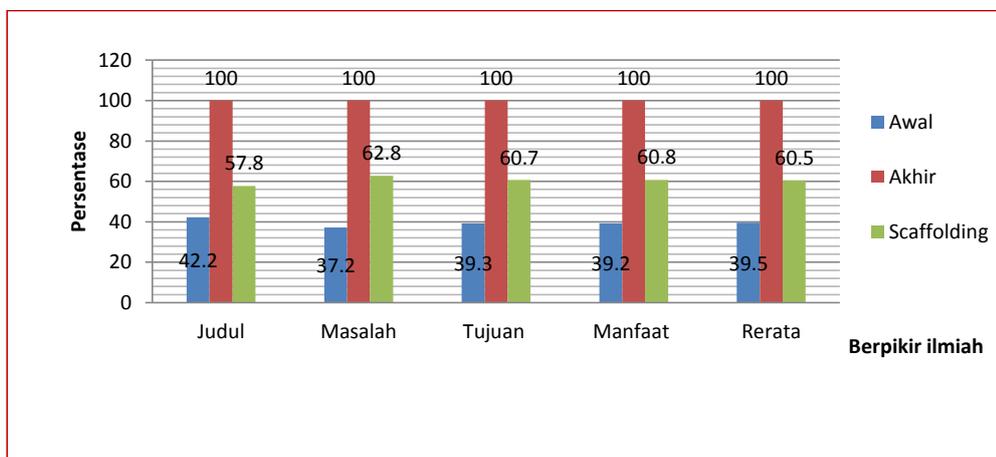
Comment [JPMIPA27]: Apa acuan untuk pengelompokan ini?

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Comment [JPMIPA28]: HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kemampuan Awal (mandiri Awal) Berpikir Ilmiah Mahasiswa

Kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa meliputi kemampuan berpikir ilmiah awal dan akhir. Kemampuan berpikir ilmiah awal meliputi kemampuan mandiri mahasiswa (tanpa campur tangan dosen, sebelum *scaffolding*) dalam mengerjakan tugas membuat rumusan metode ilmiah secara mandiri. Kemampuan berpikir ilmiah akhir meliputi kemampuan merumuskan metode ilmiah setelah mendapatkan *scaffolding* yakni berupa rumusan metode ilmiah yang telah direvisi. (ada campur tangan kelas dan dosen). Bahasan penelitian ini fokus pada kemampuan berpikir ilmiah awal atau mandiri. Data hasil pengukuran kemampuan berpikir ilmiah awal mahasiswa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Data Kemampuan Awal, Kemampuan maksimal, dan kebutuhan *Scaffolding* Mahasiswa Tentang Berpikir Ilmiah

Berdasarkan gambar 1 dapat dikemukakan bahwa rerata kemampuan berpikir ilmiah awal mahasiswa meliputi kemampuan merumuskan judul tergolong sedang (rerata 42,2), merumuskan masalah rendah (37,2), merumuskan tujuan rendah (39,3), dan merumuskan manfaat tergolong rendah (39,2). Secara keseluruhan rata-ratanya tergolong rendah (39,5).

Dari empat aspek tersebut, kemampuan membuat judul relatif lebih tinggi dibanding yang lainnya. Hal ini dapat diartikan bahwa membuat judul relatif lebih bisa dibandingkan dengan membuat, masalah, tujuan, dan manfaat. Adapun merumuskan masalah relatif lebih sulit dibanding yang lainnya. Hal ini tentunya berkaitan dengan kebiasaan dan pengalaman belajar (Rahman, 2008; Rahman, 2007). Mahasiswa lebih sering membaca judul dari pada rumusan masalah. Merumuskan judul adalah yang pertama dipikirkan dari pada rumusan masalah. Merumuskan masalah relatif lebih sulit karena harus relevan dengan judul. Membuat judul lebih ke arah induktif, sedangkan merumuskan masalah atau pertanyaan penelitian lebih ke arah deduktif (Rahman, 2008). Adapun kemampuan awal merumuskan tujuan relatif lebih tinggi dari manfaat, dibawah judul namun di atas masalah. Hal tersebut karena rumusan tujuan sering mereka buat dalam kegiatan praktikum.

Comment [JPMIPA29]: Tambahkan acuan.

Comment [JPMIPA30]: Tambahkan acuan

Secara keseluruhan, para mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam berpikir ilmiah merumuskan judul, masalah, tujuan, dan manfaat, seperti tampak dari rata-ratanya yang tergolong rendah (39,5). Dari analisis data, kesulitan mereka terutama dalam aspek relevansi, kesinkronan antara judul dengan masalah, tujuan dan manfaat. Hal lainnya adalah tentang penentuan variabel,

mana variabel bebas dan mana variabel terikat serta keterkaitan diantaranya. Di samping itu juga dalam ketepatan penyusunan kalimat. Kadang-kadang juga judul dan masalah yang dibuat tidak ada subyeknya. Hasil penelitian tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian serupa sebelumnya, yang mengemukakan bahwa rerata pemahaman mahasiswai tentang perancangan riset pendidikan setelah pembelajaran masih tergolong rendah mendekati sedang (nilai = 40,94 %) dengan N-gain yang tergolong rendah (0,18). (Suatma, 2016). Hal serupa juga terungkap, bahwa kemampuan berhipotesis mahasiswa kurang berkembang, masih relatif rendah. Hal ini terkait juga dengan kemampuan bernalar dan berbahasanya karena antara kemampuan berhipotesis dan bernalar terdapat korelasi positif, demikian juga antara bernalar dan berbahasa (Rustaman *et al.*, 1993). Dengan demikian untuk dapat merumuskan metode ilmiah diperlukan kemampuan penalaran ilmiah atau berpikir ilmiah dan juga kemampuan berbahasa yang diperlukan dalam penyusunan kalimat hasil berpikir ilmiah tersebut.

Merumuskan judul, masalah, tujuan, dan manfaat, suatu rencana penelitian merupakan suatu berpikir ilmiah atau berpikir yang menyangkut metode ilmiah. Perumusan tersebut melibatkan abstraksi-abstraksi logis. Berpikir ilmiah tersebut merupakan suatu abstraksi mental menggunakan ide-ide, simbol-simbol untuk mencapai suatu tujuan (Hassoubah, 2008; Purwanto, 2002). Ada tiga hal yang dapat melandasi kemampuan berpikir, yaitu operasi, pengetahuan, dan kecenderungan (Rahman, 2015; Wahidin, 2015). Operasi berupa operasi mental. Seseorang mampu berpikir menggunakan otaknya dengan operasi-operasi tertentu. Hal ini menggunakan kognitif dan metakognitif. Pengetahuan berperan penting dalam berpikir. Kemampuan berpikir dipengaruhi oleh pengetahuan, yaitu pengetahuan sebelumnya baik yang berupa konsep, ide, gagasan, kode, atau simbol yang disebut dengan skemata, yang dapat disinkronkan dengan konsep, ide, atau gagasan baru yang dipelajari. Kecenderungan berkaitan dengan pengaruh lingkungan, detak jantung, dan faktor perasaan (Rahman, 2015; Wahidin, 2015). Dalam berpikir ilmiah perumusan metode ilmiah tidak berdasar pada kecenderungan, tetapi berdasar pada operasi dan pengetahuan, menggunakan berpikir logis dan cermat. Berpikir ilmiah perumusan metode ilmiah menggunakan berpikir logis deduksi dan induksi, terhindar atas aspek non ilmiah seperti perasaan, prasangka, coba-coba, dan intuisi yang kebenarannya secara kebetulan (Rahman, 2008; Purwanto, 2002).

Untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir ilmiah, dan untuk mencapai pemahaman yang maksimal dibutuhkan scaffolding.

b. Kebutuhan Scaffolding

Kebutuhan scaffolding dapat ditafsirkan sebagai skor atau nilai yang diperlukan untuk sampai pada nilai maksimal. Kebutuhan *scaffolding* dapat dinyatakan dengan *gain* yakni selisih antara kemampuan berpikir ilmiah maksimal dan capaian kemampuan berpikir ilmiah awal mahasiswa. Gain ini dapat mencerminkan *scaffolding* yang diperlukan untuk mencapai hasil maksimal. Kemampuan berpikir ilmiah maksimal mahasiswa tentunya berdasar pada nilai maksimal dari penyelesaian lembar kerja secara benar sesuai kriteria. Nilai total maksimal tersebut adalah nilai tertinggi yakni 100. Dengan demikian, merumuskan judul, masalah, tujuan, maupun manfaat, tentu hasil akhirnya harus benar atau bernilai maksimal 100. Kebutuhan scaffolding adalah 100 dikurangi nilai kemampuan awal. Untuk mencapai nilai 100, mahasiswa membutuhkan bimbingan atau *scaffolding*. Data mengenai kebutuhan *scaffolding* dapat dilihat pada gambar 1.

Berdasarkan data pada tabel 1, kebutuhan *scaffolding* untuk setiap aspek berbeda-beda. Nilai kebutuhan *scaffolding* untuk merumuskan judul tergolong sedang (57,8), merumuskan masalah tinggi (62,8), merumuskan tujuan tinggi (60,7), dan merumuskan manfaat tergolong tinggi (60,8). Adapun secara keseluruhan reratanya tergolong tinggi (60,5). Berdasarkan data tersebut dapat dianalisis bahwa terdapat hubungan yang terbalik antara kebutuhan scaffolding dengan kemampuan awal. Semakin tinggi kemampuan awal yang dicapai, semakin rendah kebutuhan scaffolding yang dibutuhkan. Hal ini, kebutuhan *scaffolding* perumusan judul relatif paling kecil dibanding dengan yang lainnya, dan kebutuhan *scaffolding* perumusan masalah paling besar dibanding dengan yang lainnya.

Berdasarkan data di atas, secara umum para mahasiswa memerlukan *scaffolding* yang tergolong tinggi dengan nilai rerata 60,5. Hal ini artinya bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam merumuskan judul, masalah, tujuan, dan manfaat, sehingga mereka masih

memerlukan bantuan bimbingan atau *scaffolding* yang cukup tinggi yakni sebesar 60,5 % untuk mencapai nilai maksimalnya yaitu 100 %.

Tingginya *scaffolding* yang dibutuhkan adalah suatu pertanda rendahnya pengetahuan ilmiah atau berpikir ilmiah yang dimiliki mahasiswa sehingga diperlukan upaya *scaffolding* yang tinggi. Rendahnya kemampuan berpikir ilmiah tersebut, berarti kurangnya pengalaman mahasiswa dalam mempelajari materi tersebut, yakni merumuskan judul, masalah, tujuan, dan manfaat. Bila kemampuan mereka tanpa dibimbing lebih lanjut atau tanpa aktivitas *scaffolding* lebih lanjut, kemungkinan kemampuannya relatif terbatas akan seperti itu, sedikit kemungkinan dapat meningkat secara pesat, atau bahkan mungkin akan menurun atau hilang. Untuk dapat merumuskan judul, masalah, tujuan, dan manfaat perlu kemampuan berpikir abstraksi logis, yang didasarkan atas konsep-konsep dan kaidah-kaidah cara perumusan dari berpikir ilmiah tentang metode ilmiah tersebut (Suatma, 2016; Rahman, 2008; Purwanto, 2002).

Scaffolding dalam konteks pendidikan adalah proses pemberian kerangka berpikir dari pendidik kepada peserta didik. *Scaffolding* dalam pembelajaran merupakan strategi mengajar yang mengajak siswa bersama-sama menyelesaikan tugas yang dirasa terlalu sukar bila diselesaikan sendiri oleh siswa. *Scaffolding* digunakan untuk membantu siswa membangun pemahaman tentang pengetahuan dan proses yang baru (Bikmaz, 2010; Lawson, 2002). *Scaffolding* memberikan pemahaman pentingnya bimbingan guru terhadap anak, bagaimana cara membimbingnya melalui pembelajaran perlu dicari kunci yang tepat (Bikmaz, 2010; Stone, 1998).

Scaffolding dalam pembelajaran dapat meliputi 5 jenis teknik yaitu pemodelan perilaku tertentu (*modeling of desired behaviors*), penyajian penjelasan (*offering explanations*), mengundang partisipasi siswa (*inviting student participation*), verifikasi dan klarifikasi pemahaman siswa (*verifying and clarifying student understandings*), dan mengajak siswa memberikan petunjuk/kunci (*inviting students to contribute clues*). Kelima teknik ini dapat digunakan secara bersamaan atau sendiri-sendiri tergantung materi yang akan dibahas (Bikmaz, 2010). Kaitannya dengan kebutuhan *scaffolding* untuk penguasaan berpikir metode ilmiah seperti perumusan rencana penelitian oleh mahasiswa, perlu pembimbingan secara kelas dan individu. Bila jumlah mahasiswa banyak, dapat dilakukan *scaffolding* secara kelas. *Scaffolding* kelas dapat berupa seminar kelas meliputi kegiatan: a) presentasi tugas oleh mahasiswa, b) identifikasi kesalahan melalui diskusi-tanya jawab dalam kelas, c) pemberian masukan dan koreksi dari peserta seminar dan dosen, d) revisi. Bila setelah pembimbingan kelas masih memerlukan bimbingan, dapat dilakukan pembimbingan secara individu sehingga setiap mahasiswa betul-betul paham, dapat mencapai nilai maksimal dan tanpa ada yang salah. Apabila siswa telah memperoleh struktur pemahaman yang permanen, pemberian *scaffolding* dapat dihentikan (Bikmaz, 2010; Herber & Herber, 1993).

D. KESIMPULAN

Kemampuan mandiri awal berpikir ilmiah mahasiswa Program Profesi Guru dalam merumuskan metode ilmiah belum memadai dan tergolong kategori rendah. Kemampuan mahasiswa secara mandiri dalam berpikir ilmiah merumuskan metode ilmiah berupa judul, masalah, tujuan, dan manfaat bervariasi dan belum mencapai nilai maksimal. Urutan dari yang paling sulit hingga yang kurang sulit adalah perumusan masalah, manfaat, tujuan, dan judul. Untuk mencapai kemampuan maksimal berpikir ilmiah perumusan metode ilmiah, mahasiswa membutuhkan *scaffolding* pada kategori tinggi. Semakin rendah kemampuan mandiri mahasiswa, semakin tinggi *scaffolding* yang dibutuhkan; Sebaliknya semakin tinggi kemampuan mandiri mahasiswa, semakin rendah *scaffolding* yang dibutuhkan. Disarankan *scaffolding* tersebut dapat diberikan baik berupa *scaffolding* secara kluster maupun secara individu. *Scaffolding* secara kluster dapat berupa seminar yang meliputi presentasi, tanya-jawab, identifikasi kesalahan, masukan perbaikan, dan revisi. *Scaffolding* individu meliputi pembimbingan individu sesuai kebutuhannya sehingga dapat mencapai nilai maksimal.

F. DAFTAR PUSTAKA

Anghileri, A. 2006. *Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, (1), hlm. 33 – 52.

Comment [JPMIPA31]: Pembahasan harus dipertajam. Hasil harus dibahas dengan mempertimbangkan karakteristik sampel (mahasiswa PPG).

Comment [JPMIPA32]: KESIMPULAN

Comment [JPMIPA33]: typo

Comment [JPMIPA34]: typo

Bikmaz, F.H., *et al.*, 2010. Scaffolding Strategies Applied by Student Teachers to Teach Mathematics. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1. (1). Hlm. 25-36.

Hassoubah, Z.I. (2008). *Mengasah Pikiran Kreatif Dan Kritis*. Bandung: Nuansa.

Herber, H., & Herber, J. (1993). *Teaching in Content Areas With Reading, Writing, and Reasoning*. Allyn & Bacon: Needham Heights, M.A

Lawson, L. (2002). *Scaffolding as a Teaching Strategy*. [online]. Diakses dari <http://condor.admin.ccny.cuny.edu/roupa/sonason/Paper.doc>.

Purwanto, N. (2002). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Rahman, T. (2008). *Pengembangan Program Pembelajaran Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Calon Guru Biologi*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Rahman, T. (2007). Profil Kemampuan Generik Calon Guru dalam Membuat Laporan Praktikum. *Jurnal Sosiohumanitas*. 9, (1), hlm. 63-77.

Rustaman, N. *et al.* (1993). Kemampuan Berhipotesis Mahasiswa FPMIPA IKIP Bandung Dalam Kaitan Dengan Pola Dan Tingkat Berpikirnya. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 1,(1), hlm. 59-66.

Stone, A.(1998). The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*.. 3,(4), hlm. 344-364

Smagorinsky, P. (2007). Vygotsky and the social dynamic of classrooms. *English Journal*, 9(2), hlm. 61–66.

Suatma. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Experimental Terhadap Kemampuan dan Keterampilan Merancang Riset Pendidikan. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 21, (1). hlm. 67-72.

Sukmadinata, N. S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Wahidin. (2015). “Pendidikan Rasa”. *Pikiran Rakyat* (19 Mei, 2015).

Comment [JPMIPA35]: Hindari mengacu pada website, kecuali jika website adalah website resmi pemerintahan.

Comment [JPMIPA36]: Acuan primer dari artikel jurna, khususnya artikel jurnal internasional harus ditambah.