

PRATICING CRITICAL THINKING SKILLS THROUGH STUDY JOURNAL ONLINE IN SUBJECTS PHYSICS RESEARCH METHODOLOGY

Fenno Farcis

Mahasiswa Program Studi S3 Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya/

Dosen Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Palangkaraya

fennofarcis@yahoo.com

ABSTRACT

Physics Education Study Program as one of the Teacher Education Institution Personnel (LPTK) producer of teachers in Indonesia is expected to produce a physics teacher candidates who have competence in higher-level thinking. One of the high level of competence think that should be owned by teachers is of critical thinking skills (critical thinking skills). In connection with that goal then designed a model of the course will be developed to be applied to subjects Physics Research Methodology. Development Methodology Physics Research subjects have in common with the principles of the development of science education. The ability to understand and implement these principles should be owned by prospective teachers of Physics , which is part of Science .

This study aims to: 1) develop a model courses that can be used to practice critical thinking skills for student teachers Physics Subjects Research Methodology Physics, 2) explain the syntax of the model that have been developed to practice critical thinking skills for student teachers Physics subjects Physics Research Methodology.

This study will be conducted using this type of research development using the Design Research Model Wademan. In general, the research carried out in five stages, namely: 1) problem identification, 2) identification of the tentative products and design principles, 3) tentative products and theories, 4) prototyping and assessment of preliminary products and theories, and 5) problem resolution and advancing theory. Model lectures are successfully developed to be implemented in the final stages of research. Limited implementation and field implementation in stages 4 and 5 is done by using a design One-group pretest-posttest design. The subjects of this study are students of Physical Education University of Palangkaraya contains programs for Physics Research Methodology Course in Odd Semester, Academic Year 2016/2017. Data collection tool in this study was the test, observation sheets, rubrics, and questionnaires. Descriptive research data will be analyzed qualitatively and quantitatively.

Key Words: *Critical Thinking Skills, Study of Online Journals, Physics Research Methodology*

A. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan pendidikan yang dihadapi bangsa Indonesia adalah rendahnya kualitas pendidikan. Pada tahun 2012 hasil penelitian Firma Pendidikan Pearson menunjukkan bahwa posisi Sistem Pendidikan di Indonesia termasuk di dalamnya Indeks Keterampilan Kognitif dan Pencapaian Pendidikan masih berada di peringkat terbawah bersama Mexico dan Brazil. Ranking ini memadukan hasil tes internasional dan data tingkat kelulusan antara tahun 2006 sampai dengan 2011 (Pearson, 2012). Hal ini memperlihatkan bahwa upaya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia masih perlu dilakukan untuk dapat mengejar ketertinggalan.

Berbagai upaya sudah dilakukan, namun hingga kini kualitas pendidikan belum menunjukkan peningkatan yang berarti. *The United Nations Development Programme* (UNDP) melaporkan bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau *Human Development Index* (HDI) Indonesia mengalami penurunan dari peringkat 108 pada 2010 menjadi peringkat 124 pada tahun 2012 dari 180 negara, dan pada 14 Maret 2013 dilaporkan naik tiga peringkat

menjadi urutan ke-121 dari 185 negara. Data ini meliputi aspek tenaga kerja, kesehatan, dan pendidikan (Unesco, 2013).

Peringkat Indeks Pembangunan Manusia Indonesia yang rendah dalam kualitas sumber daya manusia ini adalah gambaran kualitas pendidikan Indonesia yang rendah. UNESCO pada tahun 2013 melaporkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 120 berdasarkan penilaian *Education Development Index* (EDI) atau Indeks Pembangunan Pendidikan. Total nilai EDI itu diperoleh dari rangkuman perolehan empat kategori penilaian, yaitu angka partisipasi pendidikan dasar, angka melek huruf pada usia 15 tahun ke atas, angka partisipasi menurut kesetaraan gender, angka bertahan siswa hingga kelas V Sekolah Dasar (Unesco, 2013b).

Bangsa Indonesia harus meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM)nya untuk menghadapi persaingan global agar memiliki daya saing yang tinggi. Kualitas SDM ditandai perkembangan cepat pola berpikir tingkat tinggi setiap individu untuk mempertahankan dirinya dan memenangkan persaingan. Pola berpikir tingkat tinggi yang dimaksudkan merupakan kemampuan berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan mengambil keputusan (Liliasari, 2005: 4). Prasyarat untuk menguasai kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut adalah terkuasainya kemampuan generik sains, yaitu kemampuan berpikir ilmiah melalui kegiatan pengamatan, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat, *logical frame*, konsistensi logis, pemodelan dan abstraksi (Sudarmin, 2007: 17). Brotosiswojo (2001: 21) menyatakan bahwa kemampuan generik sains penting dalam membangun kepribadian, pola berpikir tingkat tinggi setiap insan Indonesia. Hal tersebut dikarenakan kemampuan generik sains sebagai dasar dalam proses berpikir tingkat tinggi yang meliputi kemampuan berpikir kreatif, kritis, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah kehidupan sehari-hari (Costa, 1985: 54).

Sumber daya manusia kita harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dan juga harus memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan berbagai teknologi yang ada saat ini. Pesatnya pertumbuhan teknologi ini ditandai dengan lahirnya berbagai produk elektronik yang canggih, salah satunya adalah komputer. Dalam era teknologi informasi penggunaan komputer telah merambah kesegala bidang kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Beberapa orientasi penggunaan komputer dalam dunia pendidikan adalah bagaimana komputer dapat membantu orang untuk belajar, untuk mengajar, dan membantu orang dalam mengelolah pendidikan secara umum. Selama dua dekade terakhir, teknologi

komputerisasi dan sumber daya *internet* digunakan untuk mengajar, belajar, dan belajar mengajar (Barak and Dori, 2009: 2).Belakangan ini, banyak usaha telah dibuat ke dalam merancang dan melaksanakan program akademik untuk pengembangan profesional guru menggunakan komunikasi *online* dan membina perubahan dalam praktek di lapangan (MaKinster,*etal*, 2001: 9).

Salah satu aspek yang memengaruhi kualitas pendidikan di Indonesia adalah komponen kualitas guru.Guruadalah salah satu pemegang utama dalam menggerakkan kemajuan dan perkembangan dunia pendidikan. Tugas utama seseorang guru ialah mendidik, mengajar, membimbing, dan melatih.Oleh karenanya, tanggung jawab keberhasilan pendidikan berada di pundak guru. Fullan (2001:115) menyatakan:

Educational change depends on what teachers do and think – it's as simple and as complex as that. It would all be so easy if we could legislate changes in thinking. Classrooms and schools become effective when (1) quality people are recruited to teaching, and (2) the workplace is organized to energize teachers and reward accomplishments. The two are intimately related. Professionally rewarding workplace conditions attract and retain good people.

Guru profesional adalah orang yang terdidik dan terlatih dengan baik, serta memiliki pengalaman yang kaya bidangnya (Usman, 2011: 15). Negara Indonesia mempersiapkan calon-calon gurunya pada suatu lembaga, yaitu LPTK (Lembaga Pendidik dan Tenaga Kependidikan) yang ada di setiap propinsi dan beberapa kabupaten di Indonesia. Sesuai dengan perubahan paradigma pendidikan, terjadi perubahan peran guru yang tadinya hanya sebagai penyampai atau seperti yang dikatakan oleh Fullan (2001: 115), kelas dan sekolah baru akan efektif apabila (1) kita merekrut orang-orang terbaik untuk menjadi guru, dan (2) lingkungan kerja guru dibuat nyaman dan kondusif untuk bekerja dan mendorong mereka untuk berkarya agar mereka tidak loncat mencari pekerjaan lain.

Salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah keterampilan berpikir (Depdiknas, 2003: 3). Kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh keterampilan berpikirnya, terutama dalam upaya memecahkan masalah-masalah kehidupan yang dihadapinya (Ennis, 1996:1). Terdapat tiga istilah yang berkaitan dengan keterampilan berpikir, yang sebenarnya cukup berbeda; yaitu *berpikir tingkat tinggi (high order thinking)*, *berpikir kompleks (complex thinking)*, dan *berpikir kritis (critical thinking)*.**Berpikir tingkat tinggi** adalah operasi kognitif yang banyak dibutuhkan pada proses-proses berpikir yang terjadi dalam *short-term memory*.Jika dikaitkandengan taksonomi Bloom, berpikir tingkat tinggi meliputi

evaluasi, sintesis, dan analisis. **Berpikir kompleks** adalah proses kognitif yang melibatkan banyak tahapan atau bagian-bagian. **Berpikir kritis** merupakan salah satu jenis berpikir yang konvergen, yaitu menuju ke satu titik (Rosnawati, 2012:4).

Pemahaman umum mengenai berpikir kritis, sebenarnya adalah pencerminan dari apa yang digagas oleh John Dewey sejak tahun 1916 sebagai inkuiri ilmiah dan merupakan suatu cara untuk membangun pengetahuan. Johnson (2000), dalam Liliyasi, (2009:4) mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan proses mental yang terorganisasi dengan baik dan berperan dalam proses mengambil keputusan untuk memecahkan masalah dengan menganalisis dan menginterpretasi data dalam kegiatan inkuiri ilmiah.

Berpikir kritis dapat dikategorikan menjadi 2 bagian, yaitu keterampilan berpikir kritis dan disposisi berpikir kritis. Keterampilan dapat diukur dengan sesuai indikator yang ada, sedangkan kecenderungan berpikir (disposisi) ditentukan sesuai sub-skalanya, yaitu *truth-seeking, open-mindedness, self-confidence, analyticity, systematicity, inquisitiveness, and maturity*. Ennis (1996: 368-369) dan Marzano, *et al.* (1998: 91) mengemukakan bahwa berpikir kritis mencakup kemampuan: (1) merumuskan masalah, (2) memberikan penjelasan sederhana, (3) memberikan argumen, (4) mengemukakan pertanyaan dan memberikan jawaban, (5) menentukan sumber informasi, (6) melakukan deduksi, (7) melakukan induksi, (8) melakukan evaluasi, (9) memberikan definisi, (10) mengambil keputusan serta melaksanakan, dan (11) berkomunikasi. Bila dicermati apa yang dikatakan oleh Ennis dan Marzano bahwa berpikir kritis itu tidak lain merupakan kemampuan memecahkan masalah melalui suatu investigasi sehingga menghasilkan kesimpulan atau keputusan yang sangat rasional.

Masalah yang berkaitan dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis di Perguruan Tinggi, khususnya di LPTK sebagai lembaga penghasil calon guru sering terlewatkan oleh perhatian para pendidik. Padahal kemampuan berpikir dan bernalar menjadi bekal calon guru dalam menyelesaikan tugas akademik maupun masalah sosial keseharian. Keterampilan berpikir yang diperlukan bagi seorang guru dan calon guru Fisika adalah keterampilan berpikir kritis yang merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan, karena kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan guru IPA, khususnya guru Fisika di kelas sampai saat ini umumnya masih berorientasi penguasaan konsep dan kurang aplikatif dalam pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Meyers (1986: 26) berpendapat bahwa

dengan belajar keterampilan berpikir kritis, peserta didik akan mencapai potensi maksimal dalam masyarakat.

Douglas & Nancy (2007: 59) menjelaskan bahwa yang mendasari pengembangan kemampuan peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis sebagai keterampilan tertinggi dalam meningkatkan penguasaan ilmu pengetahuan. Selain penguasaan konsep-konsep fisika, calon guru fisika sebagai peserta didik LPTK dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir logis dan kritis, oleh karena itu model yang dikembangkan dalam pembelajaran hendaknya memfasilitasi aktivitas berpikir. Proses pengumpulan fakta dan informasi, berpikir menyimpulkan (deduksi dan induksi), dan melakukan analisis lanjut serta menyusun dan mengkomunikasikan hasil pengolahan data dalam eksperimen merupakan aktivitas berpikir kritis (Sarwi, Rusilowati dan Khanafiyah, 2012: 43). Berpikir kritis merupakan ranah berpikir tingkat tinggi, dimana pemikiran tingkat tinggi dapat dan seharusnya dilatihkan (Woolfolk, 2009: 183) secara persisten dan terus-menerus serta teliti (Fisher, 2009:7), dan dapat dilatihkan dengan pola-pola pembelajaran sederhana (Eggen, Kauchak, 2012: 218) dan dengan pemilihan strategi pembelajaran yang tepat. Berpikir kritis dapat dilatihkan dengan cara mempertanyakan apa yang dilihat dan didengar. Setelah itu dilanjutkan dengan bertanya mengapa dan bagaimana tentang hal tersebut. Informasi yang diperoleh harus diolah dengan baik dan cermat sebelum akhirnya disimpulkan. Ada beberapa hal yang menjadi ciri umum dari berpikir kritis diantaranya mampu membuat dan mengevaluasi kesimpulan dengan menelaah permasalahan, bukti, dan solusi secara logis dan sistematis (Woolfolk, 2009: 187).

Mengacu pada beberapa hasil penelitian sebelumnya, melatih keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi rendahnya kemampuan hasil belajar dan rendahnya keterampilan berpikir kritis. Penelitian Emilia (2007: 130) memperlihatkan bahwa pengembangan berpikir kritis di kalangan mahasiswa dapat dilihat dari pernyataan-pernyataan yang terdapat dalam naskah tulisan. Kesimpulan penelitian Emilia (2007: 137) memperlihatkan bahwa teks yang dibuat setelah intervensi dosen memperlihatkan perkembangan kemampuan mahasiswa yang sangat pesat, baik dalam keterampilan menulis maupun berpikir kritis, kemampuan yang memegang peranan penting dalam pendidikan Indonesia dewasa ini. Elder dan Paul (2005: 11) menyatakan bahwa dengan menggunakan berpikir kritis pembelajar dapat memperoleh pengetahuan, pemahaman, wawasan, dan keterampilan dalam suatu materi belajar. Proses pembelajaran pada dekade terakhir ini telah berubah orientasinya, dari pendidik yang aktif menjadi pembelajar didik yang lebih aktif belajar. Kegiatan belajar yang aktif melalui aktifitas

berpikir analitis dan evaluatif ini dapat dikembangkan dengan menggunakan program pembelajaran yang sengaja dirancang, baik dalam komponen strategi, metode dan pendekatan yang diimplementasikan.

Kemampuan berpikir kritis ditingkatkan dengan membangun kebiasaan untuk menganalisis situasi yang kritis. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan mengembangkan keterampilan berargumentasi sejak usia dini merupakan strategi yang unggul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Manali, 2016: 1). Phan (2010: 289) dari hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa tindakan berpikir kritis sebagai strategi lain dari *self-regulasi* kognitif peserta didik yang digunakan dalam pembelajaran mereka, dan berpikir kritis mungkin dapat menjadi produk dari berbagai hal yang mendahului, sebagaimana strategi *self-regulasi* yang berbeda. Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pengolahan kebiasaan berpikir analisis dan berpikir strategis.

Penelitian Barak, *et al* (2007: 365) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil keterampilan disposisi berpikir kritis kelompok eksperimen dan kontrol. Keterampilan berpikir harus direncanakan sejak awal untuk dibekalkan bagi peserta didik dalam proses pembelajarannya atau dengan kata lain dengan sengaja ingin dibekalkan kepada peserta didik. Tiga strategi dapat digunakan dalam meningkatkan HOTS, yaitu melibatkan peserta didik dengan contoh kasus yang nyata, diskusi kelas terbuka (*open-ended discussion*), dan eksperimen berorientasi pada inkuiri.

Barak dan Dori (2009: 459-474) melakukan penelitian yang bertujuan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi guru yang sedang bertugas dengan cara menyertakan mereka dalam *graduate course* berupa *hybrid course* dikombinasi diskusi tatap muka, diskusi *online*, *interrelating teaching*, pembelajaran, dan evaluasi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa setelah mengikuti *graduate course* 1) kemampuan membaca dan berpikir guru meningkat; 2) guru menggunakan forum online sebagai media menyampaikan ide dan membagikan pengetahuan dan pengalamannya; 3) guru mampu menyampaikan pertanyaan yang menantang dan membuat diskusi menjadi menarik dan dinamis. Hal ini menunjukkan keterampilan berpikir tingkat tingginya; 4) guru menunjukkan aktivitas keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam berbagai aspek: *critical reading and thinking*, analisis artikel, evaluasi data, dan menyimpulkan signifikansi dan keterbatasan hal yang dipelajari; 5) guru menyatakan pemikiran, ide, argumentasi, dan pendapat berkaitan dengan artikel pendidikan yang dibacanya. Penelitian-penelitian yang telah dibahas di atas memperlihatkan bahwa

keterampilan berpikir kritis dapat dilatihkan dengan berbagai perlakuan dalam pembelajaran. Proses pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis dikembangkan dengan langkah-langkah yang bertujuan untuk membekali peserta didik kebiasaan berpikir analisis dan strategis. Atas dasar pemahaman ini maka dapat dilakukan upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan melakukan pengembangan model yang akan diterapkan dalam suatu proses pembelajaran.

Mata kuliah Metodologi Penelitian Fisika adalah salah satu mata kuliah wajib pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Palangkaraya. Mata kuliah Metodologi Penelitian Fisika pada program studi Pendidikan Fisika Universitas Palangkaraya bertujuan untuk membekali mahasiswa tentang pengetahuan, pemahaman dan penerapan berbagai metode penelitian dalam rangka penyusunan tugas akhir/skripsi. Mata kuliah ini membahas tentang pengantar metode penelitian yang berisi uraian tentang hakikat ilmu pengetahuan dan metode ilmiah. Hal ini penting diketahui, sebab penelitian ilmiah merupakan suatu proses pencarian kebenaran ilmu yang harus melalui berbagai tahapan penelitian dan tindakan yang sistematis, kritis dan penuh disiplin. Disertakan juga kawasan keilmuan Fisika sebagai basis ilmunya.

Mata kuliah ini bersifat wajib tempuh bagi semua mahasiswa. Dalam perkuliahan dibahas berbagai jenis penelitian Fisika, langkah-langkah penelitian ilmiah mulai dari penentuan topik, identifikasi permasalahan, ulasan kepustakaan, penentuan fokus masalah, penentuan variabel, disain dan metode, teknik pengumpulan data, analisis dan penarikan kesimpulan. Kegiatan perkuliahan meliputi perkuliahan dengan berbagai pendekatan dan metode yang banyak melibatkan mahasiswa, seperti diskusi, kegiatan observasi di lapangan untuk belajar mengidentifikasi masalah dan praktik pembuatan proposal. Mata kuliah ini diberikan dengan komposisi yang berimbang antara teori (3 sks) dan praktik (1 sks). Evaluasi dilakukan melalui tes tertulis, tugas-tugas terstruktur dan partisipasi mahasiswa dalam kelas. Kompetensi yang diharapkan bagi mahasiswa setelah menempuh mata kuliah ini adalah: 1) mahasiswa mampu berpikir logis dan terstruktur; 2) mampu memahami dan mengolah informasi dari berbagai sumber dan selanjutnya mendiseminasikan hasilnya; 3) mampu bekerjasama dengan orang lain; 4) mampu berkomunikasi, bermitra dan bersinergi dengan orang lain (Silabus Mata Kuliah Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Palangkaraya, 2012: 5).

Prinsip pengembangan mata kuliah Metodologi Penelitian Fisika memiliki kesamaan dengan prinsip pengembangan pendidikan IPA. Kemampuan memahami dan mengimplementasikan prinsip-prinsip ini harus dimiliki guru Fisika yang merupakan bagian dari IPA. Hakikat IPA (Sains) adalah memiliki 2 karakteristik, antara lain *science as way of investigating* (sains sebagai cara untuk menyelidiki) dan *science as a body of knowledge* (sains sebagai kumpulan pengetahuan) (Carin, 1993: 30). Kedua karakteristik ini menurut Carin, mengutip McCormack dan Yager termasuk Taksonomi Pendidikan Sains.

Fakta-fakta, konsep-konsep, teori-teori, dan hukum-hukum termasuk informasi yang dipelajari oleh peserta didik dan dikelompokkan dalam domain *Knowing and Understanding*. Sedangkan keterampilan proses sains, dalam Taksonomi *Science Education* termasuk dalam domain *Exploring and Discovering*. Menurut Chiappetta & Koballa (2010: 112–114), kumpulan pengetahuan dihasilkan dari disiplin-disiplin ilmiah yang merepresentasikan produk kreatif hasil penemuan manusia yang merupakan produk kreatif. Kumpulan gagasan-gagasan yang terkait dengan dunia-hidup dan dunia-tak hidup disusun ke dalam astronomi, biologi, kimia, fisika, dan seterusnya.

Hasil *preliminary study* yang dilakukan di bulan Januari 2013 pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Palangkaraya yang pada saat itu baru saja selesai menempuh perkuliahan di semester 7 menunjukkan bahwa: kemampuan berpikir kritis analisis, interpretasi, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Palangkaraya masih rendah, yaitu: analisis 8,9%; interpretasi 24,1%; evaluasi 6,3%; inferensi dan eksplanasi 7,6%; dan regulasi diri 8,9%. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang merupakan bagian kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Palangkaraya masih sangat rendah (Farcis, 2013: 53).

Mengacu pada hasil penelitian di Universitas Palangkaraya dan berdasarkan berbagai uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu model perkuliahan yang dapat menjadikan calon guru Fisika mampu berpikir kritis. Model perkuliahan yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis ini akan diterapkan pada Mata Kuliah Metodologi Penelitian Fisika. Model ini disusun dengan tujuan melatih keterampilan berpikir kritis calon-calon guru mata pelajaran Fisika dan pada akhirnya akan menghasilkan guru-guru mata pelajaran Fisika yang memiliki kemampuan berpikir kritis. Model perkuliahan ini diberi nama Model MHOTT (*Making High Order Thinking Teachers*) dengan mengacu bahwa

keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skill*) merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*). Menurut Presseisen dalam Costa (1985), “*Higher Order Thinking Skill*” (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi dibagi menjadi empat kelompok, yaitu pemecahan masalah, membuat keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Pemikiran awal pengembangan Model MHOTT didasarkan pada beberapa hasil penelitian. *Embedded Assessment* dikembangkan oleh Barak dan Dori (2009: 459-474) menemukan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi 51 guru-guru dalam jabatan yang mengikuti *graduate course* berupa *hybrid course* yang mengkombinasikan diskusi tatap muka, diskusi *online*, *interrelating teaching*, pembelajaran, dan evaluasi, berhasil ditingkatkan kemampuan mereka dalam hal (a) menyampaikan pertanyaan kompleks, (b) menyampaikan opini berkualitas, (c) memberikan argumentasi yang konsisten, dan (d) menunjukkan pemikiran kritis. Penelitian tersebut menjadi dasar pemikiran peneliti dengan mengacu pada dukungan empirik dan teoritik yang termuat didalam berbagai kepustakaan.

Model MHOTT akan diterapkan dengan memadukan pembelajaran tatap muka dipadu dengan *e-learning*. *E-learning* dilakukan pada saat mahasiswa melakukan diskusi yang lebih luas dan dalam yang tidak memungkinkan waktunya untuk dilakukan di kelas. Mengutip pendapat Rosenberg (2001), Surya (2008: 4) menyatakan bahwa *e-learning* merupakan satu penggunaan teknologi internet dalam penyampaian pembelajaran dengan jangkauan luas yang berlandaskan tiga kriteria yaitu: (1) *e-learning* merupakan jaringan dengan kemampuan untuk mem-perbaharui, menyimpan, mendistribusi dan membagi materi ajar atau informasi, (2) pengiriman sampai ke pengguna terakhir melalui komputer dengan menggunakan teknologi internet yang standar, (3) memfokuskan pada pandangan yang paling luas tentang pembelajaran di balik paradigma pembelajaran tradisional. Dua kelebihan yang dinilai paling tinggi dari *e-learning* ini adalah (a) fleksibilitas pada waktu dan tempat dan (b) kemudahandan kecepatan dalam *share* bahan ajar (Yaghoubi, 2008: 35). Wang dan Wang (2010: 7) di dalam penelitiannya berkesimpulan bahwa aplikasi *e-learning* untuk berpikir tingkat tinggi akan menjadi tantangan baru bagi peserta didik. Selanjutnya, hasil penelitian Putra dan Sudarti (2015: 48) menemukan bahwa perangkat yang dikembangkan melalui sistem *e-learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

B. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan menggunakan model penelitian *design research*. Menurut Plomp (2010 : 13), *design research* adalah :

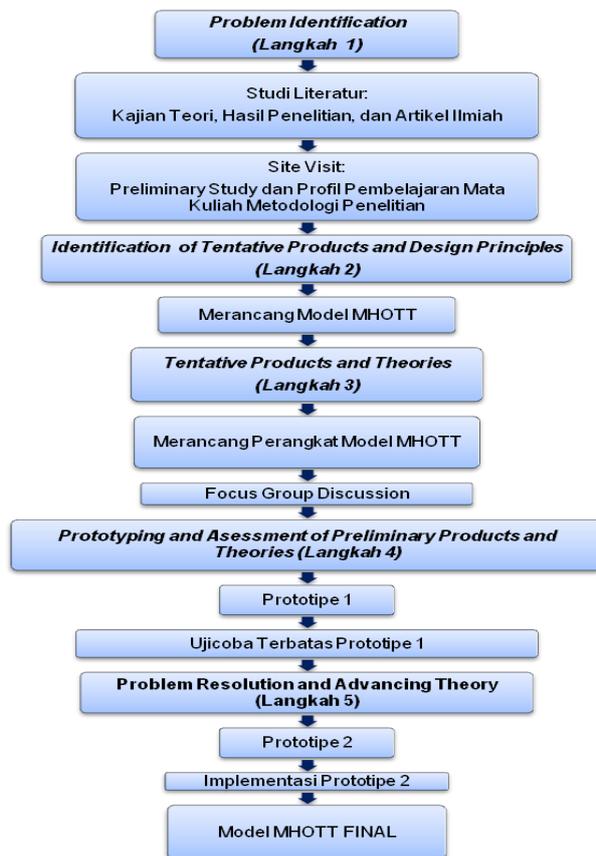
“The systematic study of designing, developing and evaluating educational interventions (such as programs, teaching-learning strategies and materials, products and systems) as solutions for complex problems in educational practice, which also aims at advancing our knowledge about the characteristics of these interventions and the processes of designing and developing them.”

Suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi dan bahan pembelajaran, produk dan sistem) sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang juga bertujuan untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangannya. Pendapat Plomp ini melengkapi pendapat Cobb (dalam Bakker, 2004), yang menyatakan bahwa istilah penelitian *design research* juga dimasukkan ke dalam penelitian pengembangan (*developmental research*), karena berkaitan dengan pengembangan materi dan bahan pembelajaran.

Tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan model *Making High Order Thinking Teachers* (MHOTT) dan perangkatnya pada mata kuliah Metodologi Penelitian Fisika dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian dilakukan dengan mengembangkan perangkat yang diperlukan untuk mendukung implementasi model MHOTT yang meliputi Buku Model, Silabus, Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Buku Ajar, Panduan Kegiatan Mahasiswa (PKM), *E-blog*, Instrumen *Assesment Portofolio*, Instrumen Pengamatan Diskusi, Instrumen Evaluasi Penguasaan Konsep, dan Instrumen Evaluasi Keterampilan Berpikir Kritis.

Secara umum penelitian dilaksanakan dalam 2 tahap, yaitu: 1) Tahap Pengembangan Model MHOTT; dan 2) Tahap Implementasi Model MHOTT. Tahap Pengembangan Model MHOTT meliputi 1) studi pendahuluan dengan menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif, dan 2) pengembangan desain model dan perangkat pendukung yang mengacu pada desain penelitian menurut Wademan dan Mckenney.

Langkah pengembangan menurut Wademan (dalam Plomp, 2010: 16) adalah: 1) *problem identification*, 2) *identification of tentative products and design principles*, 3) *tentative products and theories*, 4) *prototyping and assessment of preliminary products and theories*, dan 5) *problem resolution and advancing theory*.



Gambar 1
Tahapan Penelitian

Dimodifikasi dari Langkah-Langkah Generic Design Research Model Wademan (Plomp, 2010: 16)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model MHOTT (*Making High Order Thinking Teachers*) merupakan model pembelajaran yang merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Teori-teori belajar dan pandangan tentang pembelajaran yang melandasi model MHOTT adalah teori konstruktivisme, teori kognitif Piaget, teori pemrosesan informasi Gagne, teori sosio kultural Vygotsky, teori perilaku belajar perilaku, dan *establishing set* dan *advance organizer*. Dukungan empiris dalam pengembangan model MHOTT meliputi pengukuran keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran pada berbagai penelitian terdahulu.

D. TEORI KOSTRUKTIVISME

Inti teori konstruktivis adalah pemikiran bahwa siswa secara individu mencari dan memindahkan informasi yang kompleks. Teori konstruktivis berpendapat bahwa peserta didik secara teratur mencocokkan informasi-informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisi aturan-aturan tersebut jika tidak sesuai lagi. Pandangan konstruktivis tentang pembelajaran menyatakan bahwa para siswa diberi kesempatan agar menggunakan strateginya sendiri dalam belajar secara sadar, dan guru membimbing siswa ke tingkat pengetahuan yang lebih tinggi (Slavin, 2009: 231).

Pendekatan konstruktivis dalam pembelajaran lebih menekankan pembelajaran *top-down* daripada *bottom-up*. Pada pembelajaran dengan pendekatan *top-down*, peserta didik mulai dengan permasalahan kompleks untuk dipecahkan dan kemudian peserta didik memecahkan atau menemukan keterampilan-keterampilan dasar yang diperlukan dengan bimbingan guru. Pembelajaran dengan pendekatan *top-down* ini berlawanan dengan pendekatan *bottom-up* yang sering ditemui pada pembelajaran tradisional, dimana keterampilan-keterampilan dasar secara tahap demi tahap dibangun menjadi keterampilan yang lebih kompleks (Slavin, 2009: 233). Dengan demikian, maka peneliti berusaha mengembangkan suatu perangkat pembelajaran yang menekankan pendekatan *top-down* dan menerapkannya pada suatu kelas sampel.

E. TEORI KOGNITIF PIAGET

Teori ini membahas munculnya dan diperolehnya skemata tentang bagaimana seseorang mempersepsi lingkungannya dalam tahapan-tahapan perkembangan, saat seseorang memperoleh cara baru dalam merepresentasikan informasi secara mental. Menurut pandangan Piaget, struktur kognitif (skemata) terbentuk pada waktu seseorang berinteraksi dengan lingkungannya (Dahar, 1989:150). Dengan kata lain perkembangan kognitif sebagian besar bergantung pada seberapa jauh anak memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Menurut Piaget, perkembangan kognitif didasarkan pada suatu fungsi, yakni organisasi dan adaptasi (Dahar, 1989: 151).

Penerapan teori Piaget dalam pengajaran adalah secara terus menerus menggunakan demonstrasi dan mempresentasikan ide-ide secara fisik. Prinsip-prinsip Piaget dalam pengajaran diterapkan dalam program-program yang menekankan (1) pembelajaran melalui penemuan dan pengalaman-pengalaman nyata dan pemanipulasian langsung alat, bahan, atau media belajar yang lain, dan (2) peranan guru sebagai seseorang yang mempersiapkan

lingkungan yang memungkinkan siswa dapat memperoleh berbagai pengalaman belajar yang luas (Slavin, 2009: 186).

F. TEORI PEMROSESAN INFORMASI GAGNE

Teori ini merupakan salah satu teori kognitif yang dikemukakan oleh Robert M. Gagne, seorang ilmuwan psikologi yang lahir pada tahun 1916 di North Andover, MA dan meninggal pada tahun 2002. Teori pemrosesan informasi menjelaskan bahwa proses belajar tidak berbeda halnya dengan proses menerima, menyimpan, dan mengungkap kembali informasi-informasi yang diterima sebelumnya (Slavin, 2009: 158).

Pemrosesan informasi merujuk pada cara mengumpulkan atau menerima stimuli dari lingkungan, mengorganisasikan data, memecahkan masalah, menemukan konsep, dan menggunakan simbol-simbol verbal dan visual. Teori ini menjelaskan bagaimana seseorang memperoleh sejumlah informasi dan dapat mengingat informasi tersebut dalam waktu yang cukup lama.

G. TEORI SOSIO KULTURAL VYGOTSKY

Vygotsky dan Piaget adalah 2 tokoh yang mendasari terbentuknya teori sosio kultural. Piaget berpendapat bahwa belajar ditentukan karena adanya karsa individu artinya pengetahuan berasal dari individu. Peserta didik berinteraksi dengan lingkungan sosial, yaitu teman sebayanya dibanding orang-orang yang lebih dewasa. Penentu utama terjadinya belajar adalah individu yang bersangkutan (peserta didik) sedangkan lingkungan sosial menjadi faktor sekunder. Keaktifan peserta didik menjadi penentu utama dan jaminan kesuksesan belajar, sedangkan penataan kondisi hanya sekedar memudahkan belajar. Perkembangan kognitif merupakan proses genetik yang diikuti adaptasi biologis dengan lingkungan sehingga terjadi ekuilibrase. Untuk mencapai ekuilibrase dibutuhkan proses adaptasi (asimilasi dan akomodasi).

Di sisi lain Vygotsky berpendapat bahwa pengetahuan tidak eksklusif ada di dalam pikiran manusia, tetapi pengetahuan itu ada dalam pikiran manusia sebagai satu kesatuan yang kuat dalam interaksi sosial. Teori Vygotsky merupakan salah satu teori penting dalam psikologi perkembangan. Pengetahuan dikonstruksi melalui interaksi antara manusia dan alam sekitarnya. Teori Vygotsky dalam Woolfolk, *et al.* (2008: 488) menyatakan “*Vygotsky theory suggest that interaction is important for learning because higher mental functions such as*

reasoning, comprehension, and critical thinking originate in social interaction and are then internalized by individual.” Vygotsky berpendapat bahwa interaksi sosial merupakan hal penting dalam belajar karena berfungsinya mental tinggi seperti penalaran, pemahaman dan berpikir kritis berasal dari interaksi sosial, yang selanjutnya diinternalisasikan oleh individu.

H. TEORI BELAJAR PERILAKU

Teori ini disebut behaviorisme karena peneliti pada saat itu lebih tertarik untuk mempelajari perilaku manusia yang dapat diamati dibandingkan perilaku yang tidak dapat diamati, seperti pemikiran manusia dan kemampuan kognisinya. Teori belajar perilaku memunculkan ide tentang pembelajaran di mana pembelajaran terutama dipengaruhi oleh peristiwa-peristiwa eksternal (Arends, 2012: 397). Pakar dari teori ini antara lain Ivan Pavlov, Edward Thorndike, dan B.F. Skinner.

Prinsip terpenting dari teori belajar perilaku adalah bahwa perilaku akan berubah sesuai dengan konsekuensi-konsekuensi yang menyertai perilaku tersebut. Konsekuensi-konsekuensi yang menyenangkan akan memperkuat perilaku, sedangkan konsekuensi-konsekuensi yang tidak menyenangkan akan memperlemah perilaku. Dengan kata lain, konsekuensi-konsekuensi yang menyenangkan akan meningkatkan frekuensi seseorang untuk melakukan perilaku serupa, sedangkan konsekuensi yang tidak menyenangkan akan menurunkan frekuensi seseorang melakukan perilaku serupa (Woolfolk, 2012; Slavin 2009: 129). Sebagai contoh, jika seorang anak menikmati membaca buku, maka kemungkinan besar ia akan membaca lebih sering. Sebaliknya, jika seorang anak mendapatkan cerita-cerita membosankan atau tidak dapat berkonsentrasi, anak itu dapat menjadi jarang membaca, dan sebagai gantinya memilih aktivitas yang lain (Slavin, 2009: 129).

I. ESTABLISHING SET DAN ADVANCE ORGANIZER

Arends (2012: 259-260) berpendapat bahwa, suatu pembelajaran dengan model pengajaran apapun mengharuskan guru untuk mengambil langkah awal dengan suatu introduksi yang dimaksudkan untuk memotivasi siswa agar mau berpartisipasi dalam pembelajaran. Perilaku-perilaku yang secara konsisten yang ditemukan efektif untuk maksud ini adalah memberitahukan tujuan pembelajaran kepada siswa dan *establishing set* untuk belajar. Mengingat kembali tentang teori motivasi bahwa seorang pembelajar membutuhkan alasan untuk berpartisipasi di pelajaran tertentu dan mereka perlu tahu apa yang diharapkan dari pelajaran. Seorang guru yang efektif mengkomunikasikan tujuan dan ekspektasinya

dalam pembelajaran kepada siswa. Guru juga memberikan garis besar langkah-langkah atau fase-fase dalam pembelajaran tertentu dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap langkahnya.

Carin (1993: 5) menyatakan bahwa sains sebagai produk atau isi mencakup fakta, konsep, prinsip, hukum-hukum, dan teori sains. Fakta merupakan kegiatan-kegiatan empiris di dalam sains meliputi konsep, prinsip, hukum-hukum, dan teori sebagai kegiatan analisis di dalam sains. Sains sebagai proses dipandang sebagai kerja atau sesuatu yang harus dilakukan dan diteliti yang dikenal sebagai proses ilmiah atau metode ilmiah melalui keterampilan menemukan, antara lain mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menggunakan keterampilan special, mengkomunikasikan, memprediksi, menduga, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, menginterpretasikan data, mengontrol variabel, melakukan eksperimen.

Mengacu pada karakteristik IPA/Sains dan prinsip pembelajaran IPA/Sains yang telah diuraikan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan memahami dan mengimplementasikan prinsip-prinsip metode ilmiah harus dilatihkan pada calon guru Fisika (yang merupakan bagian dari IPA/Sains), salah satunya adalah melalui proses pembelajaran pada Matakuliah Metodologi Penelitian Fisika.

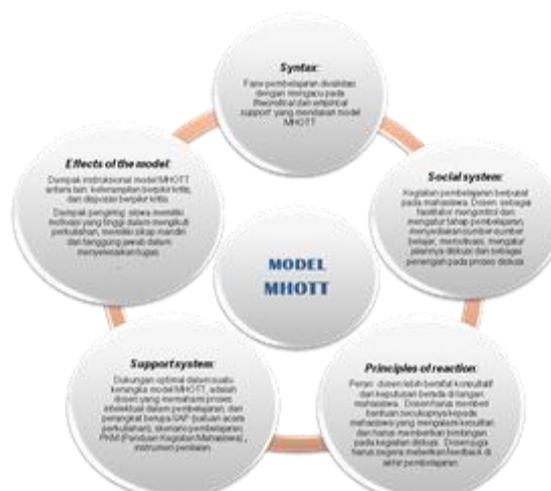
Winarno (1994:131) mengemukakan tentang pengertian suatu metode, yaitu merupakan cara utama yang dipergunakan untuk mencapai suatu tujuan, misalnya untuk menguji serangkaian hipotesis dengan menggunakan teknik serta alat-alat tertentu dan cara utama itu dipergunakan setelah peneliti memperhitungkan kewajarannya yang ditinjau dari tujuan. Berdasarkan pendapat di atas, bahwa dalam mencapai tujuan yang kita harapkan dibutuhkan suatu pendekatan, yaitu dengan suatu cara yang dapat mengungkap masalah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Cara untuk mencapai tujuan inilah yang disebut dengan metode.

Mata Kuliah Metodologi Penelitian fisika merupakan mata kuliah yang melatih peserta didik/mahasiswa untuk dapat berpikir secara ilmiah dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir ilmiah adalah berpikir yang logis dan empiris. Logis: masuk akal, empiris: Dibahas secara mendalam berdasarkan fakta yang dapat dipertanggung jawabkan (Hillway, 1956). Sedangkan Penelitian ilmiah adalah penelitian yang mengandung unsur-unsur ilmiah atau keilmuan di dalam aktivitasnya. Ostle pada Nazir (1999: 51), menyatakan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah (*scientific methode*) disebut penelitian ilmiah, mengandung dua unsur penting yakni; unsur pengamatan

(*observation*) dan unsur nalar (*reasoning*). Penelitian ilmiah juga berarti penyelidikan yang sistematis, terkontrol, empiris, dan kritis tentang fenomena-fenomena alami, dengan dipandu oleh teori-teori dan hipotesis-hipotesis tentang hubungan yang dikira terdapat diantara fenomena-fenomena itu (Kelinger, 2000: 32). Penelitian ilmiah merupakan mesin yang memproses produk ilmu pengetahuan. Dapat disimpulkan bahwa penelitian ilmiah merupakan serangkaian kegiatan sistematis yang didasarkan pada metode ilmiah dengan tujuan mendapatkan jawaban secara ilmiah terhadap permasalahan atau pertanyaan penelitian yang diajukan sebelumnya.

Pengembangan model MHOTT didasarkan pada ide bahwa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dibutuhkan suatu desain model perkuliahan yang sekaligus model perkuliahan tersebut membelajarkan dan mengaktifkan keterampilan berpikir kritis kepada mahasiswa. Sesuai dengan bagian yang terdapat dalam *Expert Consensus Statement Regarding Critical Thinking and The Ideal Critical Thinker* yang termuat dalam Facione, 2011: 22, “*CT is essential as a tool of inquiry.*” Dikatakan disini bahwa CT (*Critical Thinking*) sangat penting sebagai alat penyelidikan. Model MHOTT yang akan dikembangkan memiliki 7 fase (sintaks): 1) Pembentukan Grup Jurnal dan Blog Grup Jurnal, 2) Penyampaian Tujuan dan Orientasi Permasalahan, 3) Bedah Jurnal Tatap Muka, 4) Bedah Jurnal *online*, 5) Penyusunan Portofolio, 6) Diskusi Kelas, dan 7) Evaluasi.

Model MHOTT dikembangkan dengan melihat beberapa hal yang juga mencirikan model MHOTT seperti pada Gambar 2. yaitu sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak dari model.



Gambar 2

Unsur-Unsur yang Mencirikan Model MHOTT

Hasil-hasil penelitian yang relevan dalam penelitian ini antara lain adalah: Penelitian Phan (2010: 284-292), *Critical thinking as a self-regulatory process component in teaching and learning*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan berpikir kritis sebagai suatu komponen proses regulasi diri dalam mengajar dan belajar. Hasil penelitian ini telah memberikan konseptualisasi teoritis didasarkan pemikiran kritis dan pengaturan diri dalam konteks belajar mengajar. Kesimpulan yang diperoleh adalah (i) tindakan berpikir kritis sebagai strategi lain dari self-regulasi kognitif peserta didik yang digunakan dalam pembelajaran mereka, dan (ii) berpikir kritis mungkin dapat menjadi produk dari berbagai anteseden sebagaimana strategi self-regulatory yang berbeda.

Fred C. Lunenburg (2011: 1-9) *Critical Thinking And Constructivism Techniques For Improving Student Achievement*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa jauh pemikiran kritis dan teknik konstruktivisme meningkatkan prestasi peserta didik. Penelitian ini membahas kondisi pendidikan di Amerika dan menawarkan dua pendekatan untuk mengajarkan subyek materi (berpikir kritis dan konstruktivisme) yang dapat mengakibatkan peningkatan prestasi peserta didik. Data NAEP (Penilaian Nasional Kemajuan Pendidikan) menunjukkan bahwa outcome mahasiswa dalam pendidikan Amerika sedikit lebih baik dari 30 tahun lalu. Berpikir kritis dan konstruktivis menawarkan janji yang nyata untuk meningkatkan prestasi peserta didik dalam berbagai bidang.

Hasil penelitian Barak, *et al.*, 1997, *Purposely Teaching for The Promotion of Higher Order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking* menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil keterampilan disposisi berpikir kritis kedua kelompok (eksperimen dan control); keterampilan berpikir harus diniatkan sejak awal untuk dibekalkan bagi peserta didik dalam proses pembelajarannya atau dengan kata lain dengan sengaja ingin dibekalkan kepada peserta didik; tiga strategi dapat digunakan dalam meningkatkan HOTS yaitu melibatkan peserta didik dengan contoh kasus yang nyata; Diskusi kelas terbuka (*open-ended discussion*); dan eksperimen berorientasi pada inquiry.

Selanjutnya Barak dan Dori (2009: 459-474), *Enhancing Higher Order Thinking Skills Among Inservice Science Teachers Via Embedded Assesment* menyatakan bahwa setelah mengikuti *graduate course*: 1) kemampuan membaca dan berpikir guru meningkat; 2) guru menggunakan forum *online* sebagai media menyampaikan ide dan membagikan pengetahuan dan pengalamannya; 3) guru mampu menyampaikan pertanyaan yang menantang dan membuat diskusi menjadi menarik dan dinamis. Hal ini menunjukkan

keterampilan berpikir tingkat tingginya; 4) guru menunjukkan aktivitas keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam berbagai aspek: *critical reading and thinking*, analisis artikel, evaluasi data, dan menyimpulkan signifikansi dan keterbatasan hal yang dipelajari; 5) guru menyatakan pemikiran, ide, argumentasi, dan pendapat berkaitan dengan artikel pendidikan yang dibacanya.

Donaldson (2010) dalam penelitiannya, *A Critical Thinking Module Evaluation. The 11th International Paradigm for Learning and Instruction* menghasilkan kesimpulan bahwa: mahasiswa berhasil melengkapi tugas yang memerlukan keterampilan berpikir kritis; mahasiswa mampu menerapkan apa yang dipelajari dengan cara yang meaningful untuk memecahkan permasalahan yang diberikan; mahasiswa mengetahui pentingnya proses berpikir kritis *CoRT* dan menuliskan bahwa mereka akan menggunakan ketrampilan berpikir kritisnya di masa depannya juga; seorang mahasiswa menuliskan “Saya pikir keterampilan berpikir kritis adalah bagian pelajaran yang paling menarik. Saya menikmati belajar tentang bagaimana otak bekerja dan bagaimana memanfaatkannya. Sebelumnya saya pikir saya tidak kreatif, namun saat ini saya dapat mengatakan bahwa saya sangat kreatif karena penilaian saya tentang kekreatifan dan bagaimana saya mengukurnya telah berubah. Hasil penelitiannya selanjutnya menyatakan bahwa pembelajaran dengan keterampilan *CoRT* menghasilkan pengaruh tambahan yaitu kelancaran keterampilan yang ditunjukkan obyek penelitian.

Rustaman dalam makalahnya pada Seminar Nasional VIII Biologi (menyatakan bahwa Kebiasaan berpikir (*habits of mind*) sebagai perilaku cerdas jauh lebih penting dibandingkan dengan membekalkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik melalui pendidikan sains. *Habits of mind* dalam arti perilaku cerdas dapat dilatihkan dan diukur pencapaiannya. Semua itu dimungkinkan apabila pendidikan sains menekankan pembelajaran berbasis inkuiri dan didukung dengan penerapan asesmen otentik dan asesmen formatif. Penelitian sains yang menekankan asesmen formatif menjadi bidang yang menarik untuk diteliti, karena berbeda dengan asesmen sumatif yang lebih menekankan hasil belajar (*assessment of learning*), asesmen formatif justru mendorong peserta didik untuk belajar (*assessment for learning*).

Penelitian-penelitian selanjutnya adalah beberapa penelitian yang berkaitan dengan *e-learning* yang merupakan bagian dari proses perkuliahan Metodologi Penelitian Fisika dengan menerapkan model MHOTT. Hasil penelitian [Drysdale](#) dan Graham (2015: 1-12) yang berjudul *Teacher and Student Perspectives on Facilitating a Sense of Community*

Through an Online High School's "Shepherding" Program berkesimpulan bahwa program ini berhasil membangun rasa kebersamaan dan siswa dan guru berbagi pengalaman menyoroti perasaan semangat, kepercayaan, interaksi, dan belajar.

Berfokus pada pengalaman peserta didik pada kegiatan pembelajaran yang menggunakan media *e-learning blogging* untuk melatih pemikiran kritis dan refleksi, diperoleh data dari hasil penelitian studi doktor [Arenas](#) dan Lynch (2015: 1) yang berjudul **Techno-literacy and Blogging Within a Formal Higher Education Setting** menunjukkan bagaimana kerangka sadar-teknologi dapat digunakan untuk menganalisis nuansa kesiapan peserta didik menempatkan teknologi dalam pendidikan tinggi formal. Arenas dan Lynch berpendapat bahwa, meskipun mahasiswa kontemporer sebagian besar secara operasional mampu ketika menggunakan alat-alat pembelajaran online, namun kenyataannya mereka sering tidak memiliki keterampilan budaya dan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk menggunakan teknologi tersebut dengan cara yang berarti untuk mendukung proses belajar secara maksimal. Arenas dan Lynch juga berpendapat bahwa teknologi pembelajaran online diperlukan untuk membuat variasi di dalam proses pembelajaran, peserta didik perlu didukung untuk mengembangkan dalam bentuk yang lebih tinggi, yakni *techno – literacies*.

Pramudya dan Sudarti dalam hasil penelitiannya yang berjudul Pengembangan Sistem *E-Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika menyimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menginferensi suatu masalah lebih tinggi, mahasiswa telah berani mengambil keputusan yang dirasa tepat berdasarkan bukti-bukti yang telah mereka dapatkan. Perangkat yang dikembangkan melalui sistem *e-learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Pramudya dan Sudarti, 2015:45-48).

Hasil penelitian Sastrawan, *et al* (2015: 1-10) yang berjudul Pengembangan *E-learning*: Penggunaan *E-learning* dalam Pembelajaran IPA memperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar antara siswa yang menggunakan dengan siswa yang tidak menggunakan *e-learning* sebagai komplemen pembelajaran IPA kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMPN 1 Seririt. Ini berarti *e-learning* efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar IPA.

Pada Penjelasan sebelumnya telah dijelaskan bahwa pertimbangan utama dalam penyusunan dan pengembangan model pembelajaran didasarkan pada tujuan pembelajaran dan teori belajar yang mendukung serta sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran

yang ingin dicapai adalah: 1) meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, 2) memahami konsep dasar penelitian pendidikan, 3) memahami berbagai metode penelitian di bidang Pendidikan Fisika, dan 4) merancang, mengimplementasikan, dan menilai penelitian bidang Pendidikan Fisika. Landasan teori yang digunakan untuk mengembangkan model pembelajaran teoritis untuk mencapai tujuan tersebut adalah teori kognitif, teori pemrosesan informasi, teori konstruktivis, teori sosio kultural, dan teori perilaku.

J. PENUTUP

1. Simpulan

Model perkuliahan untuk melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru pada mata kuliah Metodologi Penelitian yang berhasil dikembangkan diberi nama Model MHOTT (Making High Order Thinking Teachers). Adapun sintaks Model MHOTT yang berhasil dikembangkan adalah sebagai berikut:



Gambar 3

Model Hipotetik Perkuliahan MHOTT
untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis

Penjelasan perilaku dosen di dalam setiap Sintaks Model MHOTT (Making High Order Thinking Teachers) yang berhasil dikembangkan adalah sebagai berikut:

Tabel 1

Fase (*Syntax*) dan Peran Dosen pada model MHOTT

Fase	Perilaku Dosen
Fase 1. <i>Pembentukan Grup Jurnal dan Blog Grup Jurnal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Establishing set</i> untuk mempersiapkan mahasiswa melaksanakan perkuliahan • Membentuk Grup Jurnal dan Blog Grup Jurnal • Menjelaskan langkah-langkah dan tata tertib Model MHOTT
Fase2. <i>Penyampaian Tujuan dan Orientasi Permasalahan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menggugah rasa ingin tahu mahasiswa dengan mengajukan pertanyaan yang bersifat <i>advance organizer</i> dengan menyajikan atau mendemonstrasikan pengetahuan dan atau informasi yang kontradiktif atau data yang anomaly. • Membimbing mahasiswa untuk merumuskan permasalahan. • Menjelaskan tujuan pembelajaran maupun hasil belajar yang ingin di capai. • Menjelaskan berbagai pokok kegiatan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
Fase 3. <i>Bedah Jurnal Tatap Muka</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan Panduan Kegiatan Mahasiswa (PKM) • Mengarahkan mahasiswa untuk membaca jurnal yang telah dipersiapkan dalam PKM dan menganalisisnya sesuai dengan PKM • Membimbing Grup-grup Jurnal dalam menganalisis jurnal.
Fase 4. <i>Bedah Jurnal online</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing Grup-grup Jurnal dalam menganalisis jurnal secara online
Fase 5. <i>Penyusunan Portofolio</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing Grup-grup jurnal untuk menyusun portofolio yang di dalamnya terdapat hasil analisis dan argumentasi yang dibuat oleh masing-masing Grup Jurnal.
Fase 6. <i>Diskusi Kelas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan pada setiap Grup Jurnal mempresentasikan portofolio yang telah dihasilkan • Membimbing jalannya diskusi kelas • Memberikan umpan balik • Membimbing mahasiswa untuk membuat kesimpulan
Fase 7. Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi hasil belajar mahasiswa sesuai tujuan pembelajaran. • Merefleksikan kegiatan pembelajaran

SARAN

Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barak, Miri., David, Ben.Chaim, and Uri, Zoller. 2007. *Purposely Teaching for The Promotion of Higher Order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking*. Springer Science+Business Media (p. 353-369).
- Barak, M and Dori, Y. Judy. 2009. *Enhancing Higher Order Thinking Skills Among Incervice Science Teachers Via Embedded Assesment*. Springer Science+Business Media (p. 459-474).
- Brotosiswojo, B.S. 2001. *Hakekat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*. Jakarta: PAU-PPAI.
- Carin, Arthur.A. 1993. *Guided Discovery Activities for Elementary School Science*. New York: Merrill (p.5).
- Costa A.L., and Pressceincen, B.Z. 1985. *Glossary of Thinking Skills, in A.L Costa (ed), Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD, 303-312.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Donaldson, Ana, J. 2010. *A Critical Thinking Module Evaluation*. The 11th International Paradigm for Learning and Instruction.
- Drysdale, Jeffery., Graham, Charles. *Teacher and Student Perspectives on Facilitating a Sense of Community Through an Online High School's "Shepherding" Program*. International Journal on E-Learning Volume 15, Number 2, May 2016 ISSN 1537-2456 Publisher: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), Chesapeake, VA.
- Ennis, Robert H. 1996. *Critical Thinking*. New York: Prentice Hall.
- Fred C. Lunenburg. 2011. *Critical Thinking And Constructivism Techniques For Improving Student Achievement*. National Forum of Teacher Education Journal Volume 21, Number 3.
- Fullan, Michael, G. 2001. *The New Meaning of Educational Change, 4rd ed*. New York: Teacher College Press.
- Hillway, Tyrus. 1956. *Introduction to Research*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Kelinger, F, N. 2000. *Foundations of Behavioral Research (4th ed.)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

- Liliasari.2005. *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains*. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Pendidikan IPA, tanggal 23 Nopember 2005.
- Marzano, R. J., Kendall, J. S., andCicchinelli, L. F.1998.*What Americans believe students should know: A survey of U.S. adults*. Aurora, CO: Mid-continent Regional Educational Laboratory. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 426500).
- Pearson. 2012. *The Learning Curve.Lesson in Country Performance In Education*.Tersedia di: <http://thelearningcurve.pearson.com/index/indexranking/> 2012.(Diakses 30 Agustus 2014).
- Phan, Huy.P. 2010. *Critical Thinking As a Self-Regulatory Process Componentin Teaching and Learning*. Psicothema.Vol.22,no.2,pp.284-292.
- Pramudya, Putra D. A., Sudarti. 2015. *Pengembangan Sistem E-Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika*. Jurnal Fisika Indonesia No: 55, Vol XIX, Edisi Mei 2015. (h. 45 - 48).
- Rosnawati, R. 2012. *Berpikir kritis Melalui Pembelajaran Matematika Untuk Mendukung Pembentukan Karakter Siswa*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Sudarmin, 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia (MPK) Terintegrasi Kemampuan Generik Sains Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru Kimia*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Unnes Semarang.
- Unesco. 2013a. *Education 21st Century*. Tersedia di: <https://en.unesco.org/themes/education-21stcentury>. (Diakses 2 September 2014).
- Unesco. 2013 b.*EFA Development Indeks*. Tersedia di: <http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leadingtheinternational/agenda/efareport/statistics/efa-development-index>. (Diakses 12 Agustus 2014).
- Usman, Moh. Uzer. 2011. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosda karya.