

Strategi berpikir hipotetikal deduktif dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran fisika

Nurmutmainna Ramadoan, dan Dwi Sulisworo

Magister Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Ahmad Dahlan
Kampus 2, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta 55161

E-mail: nurmutmainna.r@yahoo.com

Abstrak. Kemampuan berpikir hipotetikal deduktif adalah suatu pembelajaran yang berisi penjelasan tentang prinsip-prinsip isi pelajaran yang dijelaskan dalam bentuk penerapan hal-hal yang bersifat umum pada hal-hal yang bersifat khusus. Pada berpikir hipotetikal deduktif peserta didik dituntut lebih kritis dalam menerima dan memahami apa yang mereka pelajari dan alami sendiri. Berpikir kritis merupakan kompetensi yang akan dicapai serta alat yang diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan yang terdapat dalam pembelajaran abad 21 yang berdampak pada hasil pembelajaran. Adapun tujuannya untuk mengetahui sejauh mana berpikir hipotetikal deduktif dalam pengembangannya berpikir kritis dalam pembelajaran fisika. Metode penelitian berupa analisis pengkajian kepustakaan dari berbagai Jurnal yang sudah diteliti, dari suatu teori, temuan serta acuan yang dijadikan landasan mengkaji dan medeskripsikan teori-teori dari Literature review methods yang berkenaan dengan apa yang sudah pernah dikerjakan oleh peneliti sebelumnya. Hasil dari mengkaji ini menunjukkan adanya kecenderungan pada keberhasilan penerapan strategi berfikir hipotetikal deduktif terhadap keterampilan berfikir kritis pada peserta didik.

1. Pendahuluan

Pembangunan dalam bidang pendidikan diarahkan kepada pengembangan sumber daya manusia yang bermutu tinggi, guna memenuhi kebutuhan dan menghadapi tantangan kehidupan di masa depan. Indonesia menempatkan pendidikan sebagai sesuatu yang penting dan utama, hal ini sesuai dengan adanya peraturan pemerintah dalam UU No 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan Nasional.

Proses pembelajaran merupakan aktivitas yang paling penting, hal ini dikarenakan adanya interaksi antara pendidik dan peserta didik dan di dalam proses tersebut tujuan pendidikan dapat dicapai. Pendidik sebagai salah satu komponen pendidikan mempunyai peran yang cukup besar mengingat posisi dan peranannya terhadap peserta didik dalam proses pembelajaran di sekolah, maka pendidik dituntut untuk dapat lebih peka terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya mutu pendidikan [1].

Umumnya para guru pada kelompok mata pelajaran sains khususnya mata pelajaran fisika mengajarkan kemampuan kepada peserta didik yaitu hanya sebatas berpikir pada hal-hal yang terbatas sedangkan kemampuan berpikir yang baik dapat diwujudkan dengan mengetahui seberapa besar pengetahuan yang dicapai serta bagaimana mengontrol aktivitas atau proses berpikir peserta didik [2,3]. Sedangkan dalam pembelajaran para guru hanya mengutamakan peserta didik untuk mahir dalam penguasaan materi (pengetahuan deklaratif). Pola berpikir seseorang secara psikologi dalam

memecahkan masalah sebetulnya telah menggambarkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah secara ilmiah hanya saja mereka belum terbiasa dan terampil dalam menggunakannya, sehingga mereka dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam pembelajaran dapat menggunakan metode ilmiah atau proses ilmiah, Salah satu pola berfikir menggunakan kemampuan pemecahan masalah adalah berfikir Hipotetikal Deduktif. Penerapannya, pola berfikir tersebut digunakan untuk mencari tahu jawaban suatu fenomena alam (memecahkan masalah) yang berhubungan dengan fisika melalui arahan dari guru atau pendidik [4].

Dalam berfikir hipotetikal deduktif juga perlu dikembangkan kearah berfikir kritis dimana ini sangat di perlukan karna pada dasarnya kemampuan seorang peserta didik dapat diasah dan digalih sehingga dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari dengan mengevaluasi secara kritis. Jadi berfikir kritis dalam pendidikan merupakan kompetensi yang akan dicapai serta alat yang diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan yang terdapat dalam pembelajaran abad 21 yang berdampak pada hasil pembelajaran karna menggunakan berfikir tingkat tinggi [5,6]

Dalam perkembangan pembelajaran hal ini tidak bisa dihindarkan, karena instrumen evaluasi belajar yang dibuat dalam ulangan harian, ulangan semester dan ujian nasional lebih mengutamakan mengukur seberapa banyak peserta didik menguasai materi sehingga dapat diketahui banyaknya peserta didik yang memiliki pemikiran kritis terhadap pengelolaan pelajaran dan hal ini juga ditemui pada pembelajaran IPA yang memiliki khususnya pada mata pelajaran fisika masih dipandang sebagai mata pelajaran yang sangat susah atau sulit dipahami oleh sebagian dari peserta didik [7]. Namun mata pelajaran Fisika penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan pertimbangan bahwa selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik mata pelajaran Fisika juga sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Dalam upaya peningkatan kualitas belajar maka upaya yang ditempuh adalah melalui proses pembelajaran yang mencakup dalam ranah aspek kognitif, afektif dan psikomotorik yang dapat diukur. Selain itu peningkatan mutu diarahkan pula kepada pendidik yang berperan dalam memfasilitasi perkembangan peserta didik di sekolah berfikir yang ditampilkan dalam berfikir kritis sangat tertib dan sistematis sehingga searah dengan pemikiran berfikir hipotetikal deduktif. Oleh karena itu pada pembelajaran hipotetikal deduktif dapat digunakan dalam pengembangan keterampilan berfikir kritis pada pembelajaran fisika pada SMA/MA.

Berdasarkan latar belakang di judul penelitian ini adalah: Strategi Berfikir Hipotetikal Deduktif dalam Pengembangan Keterampilan Berfikir Kritis pada Pembelajaran Fisika.

2. Metode

Kajian ini merupakan analisis Kepustakaan dari Jurnal untuk dapat mengetahui apa yang ingin diteliti dari suatu teori, temuan serta acuan yang dijadikan landasan mengkaji dan medeskripsikan teori-teori dari literature review methods yang berkenaan dengan apa yang sudah pernah dikerjakan orang lain sebelumnya mengenai strategi berfikir hipotetikal deduktif dalam Pengembangan Keterampilan berfikir Kritis pada pembelajaran fisika, dan dari hasil Kajian ini sehingga mendapatkan konsep-konsep yang baru dari teori yang sudah ada sebelumnya.

3. Pembahasan

3.1. Pembelajaran Fisika di SMA

Proses pembelajaran mengidentifikasi terjadinya kegiatan mengajar yang dilakukan oleh pendidik dan kegiatan belajar yang dilakukan oleh peserta didik. Pembelajaran Sains pada era abad 21 ini menggunakan pendekatan saintifik. Di Indonesia pendekatan saintifik diterapkan dalam kurikulum pembelajaran dan seorang pendidik mempunyai peranan yang strategis untuk mempersiapkan generasi muda yang memiliki keberdayaan dan kecerdasan emosional yang tinggi. Untuk berhasil di abad 21, orang yang berpendidikan juga harus memiliki keterampilan yang memungkinkan dia untuk berfikir logis dan memecahkan masalah secara efektif dan mandiri [8]. Adapun ciri dari pembelajaran era abad 21 dimana siswa dapat belajar mandiri, kapanpun, dimanapun dan dengan metode maupun media

apapun. Tiga konsep pendidikan abad 21 adalah *21 st Century Skills*, *scientific approach* dan *authentic assessment*. Selain itu pada pembelajaran abad 21 di pengaruhi oleh taksonomi bloom dimana tujuan dari pendidikan dikembangkan untuk mengklasifikasikan pendidikan itu sendiri [9].

Pada tingkat SMA/MA pada pembelajaran abad 21 adalah era globalisasi, era dihasilkan produk teknologi dengan kuantitas yang belimpah dan kualitas yang semakin canggih terutama dalam dunia pendidikan, Pada pembelajaran Fisika dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa pertimbangan, pertama, selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah didalam kehidupan sehari-hari. Kedua, mata pelajaran Fisika perlu diajarkan untuk tujuan yang lebih khusus yaitu membekali peserta didik pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Pembelajaran fisika dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berfikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup [10].

3.2. Berpikir Hipotetikal deduktif

3.2.1. Pengertian dan Makna Berpikir

Oxford Advanced Learner's Dictionary, istilah *thinking* diartikan, " *ideas or opinions about something*". Pemikiran itu adalah idea atau opini, dengan kata lain, orang yang berpikir adalah orang yang memiliki idea atau opini mengenai sesuatu. Pendidikan merupakan suatu usaha untuk mencari makna atau penyelesaian dari sesuatu lebih dekat dikatakan berpikir. Setiap manusia pada hakikatnya pasti selalu berpikir, namun tingkat keluasaan berpikir akan selalu berbeda. Keterampilan berpikir lebih kreatif dan inovatif dalam menghadapi permasalahan dan situasi tidak akan dimiliki tanpa adanya pengetahuan yang luas. Hal ini merupakan salah satu tuntutan terhadap mahasiswa keguruan untuk mampu berpikir lebih kritis.

Makna berpikir adalah: Pertama, berpikir adalah "*Stream of consciousness*". Arus kesadaran ini muncul dan hadir setiap hari, mengalir tanpa terkontrol sehingga arus kesadaran tersebut dapat dikategorikan pula sebagai bagian dari proses berpikir. Kedua, berpikir adalah imajinasi atau kesadaran. Pada umumnya imajinasi ini muncul secara tidak langsung atau tidak bersentuhan langsung dengan sesuatu yang sedang dipikirkan. Ketiga, berpikir semakna dengan keyakinan (*believing*), hal itu bisa tampak dalam ekspresinya. Terakhir, Berpikir reflektif adalah rangkaian pemikiran yang dianggap terbaik [11].

3.2.2. Hipotetikal Deduktif

Secara Universal Hipotetikal adalah Generalitas yaitu membuat pemikiran ilmiah eksprisit. Generalitas suatu proses penalaran yang terletak pada penarikan kesimpulan [12]. Sedangkan deduktif merupakan pemberian penjelasan tentang prinsip-prinsip isi pelajaran, kemudian dijelaskan dalam bentuk penerapan atau contoh-contohnya dalam situasi tertentu, dalam penggunaan ini menjelaskan teori kebentuk realitas atau menjelaskan hal-hal yang bersifat umum pada hal-hal yang bersifat khusus. Dalam belajar hipotetikal deduktif peserta didik belajar mulai dengan pernyataan "sebab". Selanjutnya peserta didik diminta untuk merumuskan kemungkinan jawaban (hipotesis) atas pernyataan tersebut. Kemudian peserta didik diminta untuk menurunkan konsekwensi- konsekwensi logis dari hipotesis dan merencanakan serta melakukan eksperimen (eksplorasi). Analisis hasil eksperimen menyebabkan beberapa hipotesis ditolak sedang yang lainnya diterima (fase pengenalan konsep). Pada akhirnya konsep-konsep yang relevan dan pola-pola penalaran yang terlibat didiskusikan, dan diterapkan pada situasi yang lain dikemudian hari diterapkan pada situasi yang lain [13,14].

Pada pembelajaran hipotetikal deduktif terdapat fase-fase menyebabkan peserta didik lebih mudah menguasai konsep karna dalam pembelajaran ini melibatkan mereka berinteraksi langsung objek, fenomena, pengalaman dan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pandangan konstruktivisme oleh

Ausubel bahwa dalam mengajarkan ilmu pengetahuan perlu dikaitkan dengan pengetahuan sebelumnya dan kejadian lain yang telah diketahuinya sehingga setiap individu dapat membangun pengetahuannya dengan lebih bermakna [15]. Pembelajaran dengan menggunakan deduktif pada kajian teoritis, pembelajaran fisika yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir hipotetikal deduktif adalah pembelajaran fisika dengan pendekatan inkuiri latihan penelitian, yang memberikan kesempatan lebih luas kepada peserta didik dalam berhipotesis, mengidentifikasi dan merencanakan percobaan dan menarik kesimpulan dari hasil percobaan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Lawson (2013) yang menyatakan hasil penemuan yang berdasar pada pola berpikir hipotetikal deduktif merupakan cara bekerja otak secara alami [16,17].

3.3. Keterampilan Berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan yang terdapat pada abad 21 bahwa cara terbaik untuk mengatasi keterampilan abad ke 21 adalah untuk menerapkan proses pembelajaran berbasis penemuan yang berfokus pada masalah-masalah global yang nyata. Demikian pula fisika perlu di desain untuk mencapai kemampuan berpikir kritis karna dalam proses pembelajaran memandang bahwa fisika adalah ilmu yang berisi fenomena alam diproses dalam penilaian fisik dan empiris yang dikenal sebagai konsep, prinsip, hukum dan prinsip-prinsip yang kemudian digunakan penerapannya dalam teknologi, sehingga Fisika bisa dikatakan ada Karena proses penemuan. Pada pembelajaran fisika gerak lurus beraturan, tekanan hidrostatis, prinsip-prinsip Archimedes, dan magnet membutuhkan cara berpikir kritis [18,19,20].

Berpikir kritis mengajarkan untuk menganalisis suatu gagasan atau ide menjadi lebih spesifik dan berakhir pada suatu kesimpulan. Di dalam proses itu terjadi hal seperti membedakan secara tajam, berpikir secara cermat, memilih yang terbaik, mengidentifikasi serta mengevaluasi dan mengembangkan ide atau gagasan tersebut menjadi lebih baik lagi, berpikir kritis mengandung aktifitas mental dalam hal memecahkan masalah, menganalisis asumsi, berpikir rasional, mengevaluasi, melakukan penyelidikan dan mengambil keputusan. Peserta didik yang berpikir kritis akan mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan berdasarkan fakta kemudian melakukan pengambilan keputusan termasuk dalam pembelajaran fisika [21].

Dalam Kemampuan berpikir kritis peserta didik sangat perlu dikembangkan demi keberhasilan mereka dalam pendidikan dan dalam kehidupan bermasyarakat, Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan atau diperkuat melalui proses pembelajaran [22,23]. Di bidang pendidikan itu sendiri, berpikir kritis dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari dengan mengevaluasi secara kritis argumen pada buku teks, jurnal, teman diskusi, termasuk argumentasi guru dalam kegiatan pembelajaran yang dilalui berpikir kritis dalam pendidikan merupakan kompetensi yang akan dicapai serta alat yang diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan [24,25]. Berpikir kritis merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual. Selain itu berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan melalui pemberian pengalaman bermakna. Pengalaman bermakna yang dimaksud dapat berupa kesempatan berpendapat secara lisan maupun tulisan seperti seorang ilmuwan. Kesempatan bermakna tersebut dapat berupa diskusi yang muncul dari pertanyaan - pertanyaan divergen atau masalah tidak terstruktur (*Ill-structured problem*), serta kegiatan praktikum yang menuntut pengamatan terhadap gejala atau fenomena yang akan menantang kemampuan berpikir mereka secara kritis menurut Screven dan Paul [26]. memandang bahwa berpikir kritis sebagai proses disiplin cerdas secara aktif dan terampil dari konseptualisasi, penerapan, analisis, sintesa dan mengevaluasi informasi yang diperoleh dari atau berdasarkan hasil pengamatan, pengalaman sebagai panduan mereka dalam berpikir kritis.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian, keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan pembelajaran. Namun demikian, tidak semua model pembelajaran secara otomatis dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hanya model pembelajaran tertentu yang akan meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran [27, 28, 29]. Pada pembelajaran yang

dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir kritis sangat diperlukan dalam memahami konsep-konsep Fisika pada peserta didik [30]. Dalam berpikir kritis paling tidak mengandung tiga proses, yakni: Materi, internalisasi dan transfer materi pada kasus yang berbeda. Penguasaan atas materi dapat cepat atau lambat dan dapat dalam atau dangkal. Kecepatan atau kelambatan dan kedalaman atau kedangkalan penguasaan materi dari peserta didik sangat tergantung pada cara guru melaksanakan proses pembelajaran termasuk dalam menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan karakter materi pembelajaran yang dipelajari, pembelajaran dengan berpikir hipotetikal deduktif sangat cocok dalam menerapkan keterampilan berpikir kritis karena mereka mengalami sendiri yang mereka pelajari [31].

3.4. Berpikir Hipotetikal deduktif dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis.

Dalam berpikir hipotetikal deduktif sendiri dimana peserta didik dituntut lebih kritis dalam menerima dan memahami apa yang mereka pelajari dan alami sendiri, pembelajaran deduktif ini dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis fisika yang optimal. Karena mereka dari awal dilibatkan langsung untuk mencari pengetahuan sendiri dengan bekal pengetahuan diawal yang dimilikinya, lebih meningkatkan aktivitas peserta didik dalam melakukan pengamatan menciptakan antusias peserta didik dalam belajar, serta memotivasi peserta didik untuk meningkatkan rasa ingin tahu karena pada dasarnya menurut Lawson kemampuan berpikir Kritis itu termasuk dalam Kemampuan berpikir hipotetikal deduktif [32]. Terdapat hubungan korelasi antara kemampuan berpikir kritis dengan berpikir deduktif dimana kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang termaksud dalam kemampuan berpikir deduktif hipotesis yang dapat mempengaruhi hubungan korelasipada pemahaman peserta didik [33].

Hal ini sejalan dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis yang merupakan pemikiran tingkat tinggi yang menuntut lebih berpikir secara mendalam terhadap apa yang dialami dan yang dipelajari, dalam berpikir hipotetikal deduktif menuntut penggunaan pola-pola berpikir tingkat tinggi dengan demikian berpikir hipotetikal deduktif dapat digunakan dalam mengembangkan ketetampilan berpikir kritis, seperti pada pembelajaran fisika materi gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan, rangkaian listrik arus searah [34]. Selain itu pada pola pembelajaran ini juga terdapat Kelebihan maupun Kelemahan dalam penerapannya yaitu kelebihannya yaitu pembelajaran berpusat pada peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran. Fase-fase dalam pembelajaran ini menyebabkan peserta didik lebih mudah memahami konsep, dapat meningkatkan aktivitas peserta didik, menciptakan antusias peserta didik dalam belajar serta memotivasi peserta didik untuk lebih memahami fisika karna dari awal dilibatkan langsung dalam hal mencari pengetahuan sendiri dengan bekal pengetahuan awalnya sendiri dengan bekal pengetahuan awal yang dimilikinya. Adapun Kelemahan dari pembelajaran ini adalah kurang terbiasanya guru dalam menerapkannya didalam kelas dan pada peserta didik itu sendiri tidak terbiasanya mereka dalam belajar kelompok yang menuntut mereka berpikir kritis.

4. Kesimpulan

Dengan adanya Strategi Berpikir Hipotetikal Deduktif dalam Pengembangan keterampilan berpikir Kritis dalam pembelajaran Fisika mereka lebih bisa mandiri dari awal mereka sudah dilibatkan secara langsung dalam pembelajaran, Peserta didik lebih teratih dalam hal menemukan dan mereka memiliki tingkat kemajuan dalam mempelajari dan memahami fisika dalam proses pembelajaran ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian terdahulu (Jurnal) yang sudah membuktikan keberhasilannya dalam penerapan dengan menggunakan Strategi Berpikir Hipotetikal Deduktif dalam Pengembangan keterampilan berpikir Kritis dalam pembelajaran Fisika.

5. Daftar Pustaka

- [1] Strite Lawson, A.E. 2014. Allchin's Shoehorn or Why Science Is Hypothetica- deductive. *Science and Education* 12 (2), 331-337.

- [2] Cavdar G, dan Doe Sue. 2014. *Learning through Writing Teaching Critical Thinking Skills in Writing Assignments*: Colorado State University.
- [3] Anam, K. Winarti dan Purwanto J. 2015. Efektivitas Pembelajaran Berbasis Metakognisis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains 5* (1), 285- 294.
- [4] Rochim, Sudarisman S, dan Suparmi. 2014. Pembelajaran Biologi Model Siklus Belajar Hipotetikal Deduktif dengan Media Rill dan Media Virtual ditinjau dari kemampuan Penalaran Analitis dan Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan 1* (2), 6-10.
- [5] Bachtiar, R. W. 2015. Kajian Kemampuan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika UNEJ. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains Pembelajaran dan Penilaian Sains sesuai Tuntutan Kurikulum 2013 1* (3), 8- 12.
- [6] Izhar. 2016. Mengidentifikasi Cara Berpikir Deduktif Dan Induktif Dalam Teks Bacaan Melalui Pengetahuan Konteks Dan Referensi Pragmatik. *Jurnal Pesona 2* (1), 63- 73.
- [7] Suciati Ayu, Putu A, Gan S. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Siklus Belajar Hipotetikal Deduktif dengan Setting 7E Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa SMP. *e- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha 4* (2), 8 – 14.
- [8] Charles Kivunja. 2014. *Century Skills Change pedagoges A pedagogical paradigm shift from Vygotskyian social Constructivism to critical Thinking Problem solving and siemend digital Connectivm*.
- [9] Dwyer C, Hogan M, and Stewart I. 2014. An Integrated Critical Thinking Frame Work For the 21 st Century. *Thinking and Creativity 12*(1), 43-52.
- [10] Mariam Ar.R. 2017. Inductive - Deductive Approach to improve Mathematical Problem Solving for Juniore High School. *Journal of Physic 1*(1), 1- 6.
- [11] Sudarma, Momon. 2013. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif*. Jakarta: Grafindo Persada.
- [12] Wiratna Sujarweni. 2014. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Barupres.
- [13] Fadilah D, Abdul H dan Ahmad Y. 2015. Pengaruh Model Berpikir Siklus Belajar Hipotetikal deduktif terhadap Keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 4 Pinrang. *Jurnal Sains dan pendidikan Fisika 11*(1), 49-56.
- [14] Ariani S, Hartono Y, dan Hiltrimartin C .2017. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Pembelajaran Matematika menggunakan Strategi Abduktif - Deduktif di SMA Negeri 1 Indralayu Utara. *Jurnal Elemen Pendidikan Matematika 3*(1), 16 – 20.
- [15] Wiratna Taufiq dan Ketang Wiyono. 2014. The Application Of Hypothetical Deductive learning Cycle Learning Model To Improve senior High School students' science generic skills On rigid body Equilibrium. *Journal International Seminar On Science Educcatio Departement of Phycis Education Sriwijaya University 14* (1), 641- 648.
- [16] Wiratna Diah, P.S. 2016. Berpikir Matematis dengan Metode Induktif, Deduktif, Analogi Integratif dan Abstrak. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika 5* (1), 29-31.
- [17] Wahdatun, Suyatno, Muslimin I. 2014. Implementasi Model Siklus Belajar Hipotetikal Deduktif Untuk Meningkatkan Penguasaan konsep dan keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA materi Pokok Larutan Penyangga. *Jurnal Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya 3*(2), 126-133.
- [18] Jeniffer S.R, Bretel B, Dolipas, Brendo B, Vildamor. 2013. Higher Order Thinking Skills And Academic Performance In Physics of College Students A Regression Analysis. *International Journal Of Innovative Interdisciplinary Research 4* (1), 48-60.
- [19] Puspita et. 2017. Analysis of Critical Thinking Skillsa on The Topic of Static Fluid. *Journal of physics.Conference Series Journal of Physics 1*(1), 1- 4.
- [20] Kondakci, E.U dan Aydin, Y.C. 2013. Predicting Critical Thinking Skills of University Students Through Metacognitive Self- Regulation Skills and Chemistry Self- Efficacy. *Educational Sciences: Theory dan Practice 13* (1) 77- 88.

- [21] Ermayanti dan Sulisworo. 2016. Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik setelah Penerapan Model Pembelajaran Student Team Achievement Divisions (STAD) pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Prosiding Seminar Quantum* (hlm.175-181). Universitas Ahmad Dahlan.
- [22] Emmannel U, Lily C, Esther A, Fortress F, Ayinuda. 2017. The Role of GSP in Developing critical Thinking Skills In Students in Nigerian Universities International. *Jurnal Of Educational investigation* 4 (4), 19-31.
- [23] Ismayati, Q.D dan Ishafit. 2016. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif Siswa kelas X SMK Ma'arif NU 1 Ajibarang Materi Perubahan Wujud Zat dengan Pengembangan modul pembelajaran Fisika Menggunakan pendekatan Lingkungan. *Prosiding SPFA* (hlm 51-55) Universitas Ahmad Dahlan.
- [24] Daud F dan Hafsari, I. H. 2015. Sumbangan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kesadaran Metakognitif pada Belajar Siswa Mengajar Biologi di SMA. *Jurnal Modern Sains* 9(12),143-153.
- [25] Teqja Zydi, Samuel F, Dennis Jr. 2016. Creative Thinking, Critical Thinking and System ic Thinking-key Instruments To Deeply Transform The Higher Education System IN Albania: The Case of Landscape Archicture. *Journal of International Scientific Publications* 14 (5), 543-55.
- [26] Sodikin A. 2014. Strategi Deduktif pada pembelajaran Matematika dalam peningkatan kemapuan penalaran kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan pengajaran* 1 (2), 103-116.
- [27] Dyner Rizki P, Lia Y, dan Sentot K. 2014. Keterkaitan Antara Pola Keterampilan Berpikir dengan bawah Penguasaan Konsep Siswa pada Pembelajaran Strategi Metakognisi Berbantuan Thinking Map. *Indonesia journal of Applied Physics* 4 (2), 142-143.
- [28] Putra Gede A. 2014. Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Model Siklus Belajar Hipotetis Deduktif. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* 5 (3), 201- 209.
- [29] Rahayuni Galuh. 2016. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA* 2 (2).131-146.
- [30] Rahayu Hafitriani dan Joko Purwanto. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains* 5(1), 166-170.
- [31] Yen, T.S dan Halili. 2015. Effective Teaching Higher Orde Thinking (HOT) in Education. *The Online Journal of Distance Educationand E-Learning* 3(2),41-47.
- [32] Fatiah, A. 2014. Hubungan Pemahaman Konsep Dengan Keterampilan Berpikir kritis melalui Model pembelajaran Treffinger pada Mata Kuliah Fisika Dasar. *Edusains*, 6(1), 88-89.
- [33] Nevy N. H, Wiyanto dan Achmad S. 2017. Analisis Kemampuan berpikir deduksi hipotesis terhadap pemahaman konsep rangkaian resistor pada listrik arus searah. *Physics communication* 1(1), 35 – 42.
- [34] Saepuzaman Duden dan Yustiadi. 2015. Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Rangkaian Listrik Arus Searah. *Prosiding Seminar Quantum* (hlm. 56-58). Universitas Ahmad Dahlan.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih yang sebesar- besarnya saya sampaikan kepada bapak Dr. Ir Dwi Sulisworo M.T, yang telah menyediakan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan selama proses dalam penyusunan Paper ini.