

MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY TRAINING* MENGGUNAKAN *MIND MAPPING* DAN KEMAMPUAN BERPIKIR FORMAL TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS

Bima Anggraini

e-mail : bimaanggraini@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan keterampilan proses sains (KPS) siswa dengan model pembelajaran *Inquiry Training* (IT) menggunakan *mind mapping* dan pembelajaran konvensional, perbedaan (KPS) siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal (KBF) di atas rata-rata dan di bawah rata-rata, serta interaksi antara model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan KBF dalam meningkatkan KPS siswa. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* dengan desain *two group pretest-posttest design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas IX SMP IT An-Nizam Medan. Pengambilan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling* dan sampel dibagi menjadi dua kelas, kelas eksperimen yang diterapkan dengan model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan kelas kontrol diterapkan dengan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian ini menggunakan KPS sebanyak enam soal dalam bentuk unjuk kerja dan tes KBF bentuk tes uraian sebanyak sepuluh soal. Data penelitian dianalisis dengan ANAVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan siswa yang diterapkan dengan model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dengan pembelajaran konvensional, terdapat perbedaan KPS pada kelompok siswa yang memiliki KBF di atas rata-rata dan di bawah rata-rata, dan terdapat interaksi antara model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan KBF dalam meningkatkan KPS siswa.

Kata Kunci : *IT, mind mapping, KBF, KPS.*

THE *INQUIRY TRAINING* LEARNING MODEL USE *MIND MAPPING* AND FORMAL THINKING ABILITY ON STUDENT'S SCIENCE PROCESS SKILLS

Bima Anggraini

e-mail : bimaanggraini@gmail.com

Abstract. The aim of this research were to analyzes: the different students's science process skills by using inquiry training learning model and using conventional learning, the different students's science process skills in the group of students who had formal thinking ability above average and below average, and the interaction inquiry training learning model and conventional learning with formal thinking ability of the students's science process skills. This research carried out by a quasi-experimental with using two group pretest-posttest design. The population of this study was class IX SMP IT An-Nizam Medan. The sample in this research was conducted by cluster random sampling of two classes, experiment class by using inquiry training learning model and control class by using conventional

learning. The instruments of this study used science process skills in the perform work form and formal thinking ability test were collected by essay test. The data was analyzed by using two-way analysis of varians. The results of this research are the different students's science process skills of inquiry training learning model and conventional learning, the different students's science process skills who had formal thinking ability above average and below average, and there were an interactions between the inquiry training learning model with formal thinking ability in improving students's science process skills.

Keywords: *inquiry training, mind mapping, formal thinking ability, science process skills.*

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia yang berkualitas tinggi sangat dibutuhkan di era globalisasi. Terwujudnya sumber daya manusia yang berkualitas tinggi tidak terlepas dari upaya meningkatkan mutu pendidikan. Pendidikan merupakan salah satu fungsi terpenting dalam membantu perkembangan pribadi, individu, kelompok, masyarakat, kebudayaan nasional, bangsa dan Negara. Upaya peningkatan mutu pendidikan, berbagai hal telah dilakukan pemerintah, antara lain: penyempurnaan kurikulum, pengadaan buku ajar, peningkatan mutu guru dan tenaga kependidikan melalui berbagai pelatihan dan peningkatan kualitas pendidikan. Rendahnya kualitas pendidikan yang dihasilkan tidak terlepas dari berbagai faktor di antaranya pengemasan pembelajaran, proses pembelajaran fisika yang berlangsung masih berorientasi pada buku teks dan ketercapaian kurikulum dengan didominasi oleh pembelajaran langsung. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran rumpun sains yang terdapat dalam kurikulum pendidikan di Indonesia. Fisika sebagai salah satu bagian dari sains, pada hakikatnya sains sebagai kumpulan pengetahuan dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model yang biasa disebut produk. Fisika dapat dipandang sebagai suatu proses dan sekaligus produk, sehingga dalam pembelajaran fisika siswa perlu terlibat aktif. Hasil survei pendahuluan di SMP IT An-Nizam terhadap guru fisika yang bersangkutan dengan sistem wawancara mengatakan siswa kurang berkesempatan aktif dan menemukan pengalaman belajar sendiri serta untuk praktikum/keperimen jarang dilaksanakan selama proses pembelajaran fisika. Sehingga KPS siswa masih tergolong rendah disebabkan tidak adanya praktikum disekolah oleh guru.

Diketahui bahwa di kalangan siswa berkembang kesan yang kuat bahwa pelajaran

fisika merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami dan kurang menarik. Oleh karena itu, hendaknya dilakukan perubahan paradigma proses pembelajaran. Perubahan paradigma yang dimaksud adalah perubahan dari pembelajaran yang bersifat *teacher-centered* ke pembelajaran yang berorientasi pada siswa aktif (*student-centered*). Proses pembelajaran fisika bukan hanya memahami konsep-konsep fisika semata, melainkan juga mengajar siswa berpikir konstruktif melalui fisika sebagai KPS, sehingga pemahaman siswa terhadap hakikat fisika menjadi utuh, baik sebagai proses maupun sebagai produk. Adapun hal-hal yang perlu ditingkatkan adalah pemilihan media pembelajaran yang tepat pada pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar yang optimal. Media yang menggunakan *mind mapping* merupakan media pembelajaran menjadi lebih menarik bagi siswa yang dapat membelahkan kedua belahan otak. *Mind map* adalah cara mencatat yang kreatif, efektif, dan secara harfiahkan memetakan pikiran-pikiran kita (Buzan, 2008). *Mind mapping* yang sering kita sebut dengan peta konsep adalah alat berpikir organisasional yang sangat hebat yang juga merupakan cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi itu ketika dibutuhkan (Buzan, 2008). Menurut Buzan, *Mind Mapping* dapat membantu kita untuk banyak hal seperti : merencanakan, berkomunikasi, menjadi lebih kreatif, menyelesaikan masalah, memusatkan perhatian, menyusun dan menjelaskan pikiran-pikiran, mengingat dengan baik, belajar lebih cepat dan efisien serta melatih gambar keseluruhan. Catatan yang dibuat tersebut membentuk gagasan yang saling berkaitan, dengan topik utama di tengah dan subtopic serta perincian menjadi cabang-cabangnya.

KPS adalah kesempatan siswa agar dapat menemukan fakta, membangun konsep-konsep melalui kegiatan atau pengalaman-

pengalaman seperti ilmuwan. KPS diperlukan untuk pembelajaran yang mengembangkan keterampilan komunikasi. KPS merupakan kegiatan berupa mengobservasi, mengumpulkan data, mengorganisasi data, mengidentifikasi dan mengontrol variable, merumuskan dan menguji hipotesis serta menarik kesimpulan (Joyce, 2009).

Salah satu alternatif model yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa serta dapat memberikan penguatan terhadap kualitas pembelajaran yaitu dengan menggunakan model inkuiri (Rustaman 2005), Inkuiri didefinisikan sebagai suatu pencarian kebenaran, informasi atau pengetahuan.

“Tujuan utama *Inquiry* adalah mengembangkan keterampilan intelektual, berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah secara ilmiah” (Dimiyati & Mujiono, 2013). Proses pembelajaran *Inquiry Training* siswa berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pembelajaran. Guru memberi kebebasan berpikir pada proses pembelajaran dan harus melatih siswa agar berpikir secara kritis dalam menganalisis maupun dalam memecahkan dalam suatu masalah. Model IT juga sangat penting untuk mengembangkan nilai dan sikap dalam berpikir ilmiah.

Model pembelajaran IT dirancang untuk membawa siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah melalui latihan-latihan yang dapat memadatkan proses ilmiah tersebut ke dalam periode waktu yang singkat. Tujuannya adalah membantu siswa mengembangkan disiplin dan mengembangkan keterampilan intelektual yang diperlukan untuk mengajukan pertanyaan dan menemukan jawabannya berdasarkan rasa ingin tahunya (Joyce, 2009).

Herron mengatakan bahwa seseorang bisa saja tidak dapat mencapai tingkat berpikir formal sepanjang hidupnya jika tidak pernah berlatih menggunakan kemampuan tersebut (Erma, 2011). Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Shayer dan Adey menunjukkan bahwa kemampuan berpikir formal siswa dapat distimulasi atau dipercepat melalui intervensi dalam pembelajaran IPA. Kemampuan berpikir formal adalah salah satu unsur dalam teori perkembangan intelektual Piaget (Erma, 2011).

Tobin & Capie (Valanides, 1997) mengemukakan untuk mengetahui tingkat KBF dapat menggunakan *Test of Logical*

Thinking (TOLT). Indikator kemampuan berpikir formal yang digunakan dalam penelitian ini adalah identikasi dan pengontrolan variabel, berpikir kombinatorial, berpikir korelasi, berpikir probabilitas dan berpikir proporsional

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan KPS yang diajarkan dengan model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan pembelajaran konvensional; mengetahui perbedaan KPS, dengan KBF di atas rata-rata dan KBF di bawah rata-rata; dan menganalisis interaksi pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan pembelajaran konvensional dengan KBF terhadap KPS.

METODE PENELITIAN

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas IX SMP IT An-Nizam Medan. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan *cluster random sampling* dan sampel dibagi menjadi dua kelas, kelas eksperimen yang diterapkan dengan model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan kelas kontrol diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

Instrumen penelitian ini menggunakan KPS dalam bentuk unjuk kerja dan tes KBF dalam bentuk tes uraian. Penelitian ini termasuk jenis penelitian quasi eksperimen. Desain penelitian ANAVA 2X2 dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian (ANAVA 2x2)

KBF (B)	KPS (A)		Rata-rata
	IT menggunakan <i>mind mapping</i> (A ₁)	Konvensional (A ₂)	
diatas rata-rata (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁	μB ₁
dibawah rata-rata (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂	μB ₂
Rata-rata	μA ₁	μA ₂	

Keterangan:

- A_1B_1 = KBF diatas rata-rata dengan model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping*.
 A_1B_2 = KBF di bawah rata-rata model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping*.
 A_2B_1 = KBF di atas rata-rata dengan pembelajaran konvensional.
 A_2B_2 = KBF di bawah rata-rata dengan pembelajaran konvensional.
 μA_1 = Rata-rata KPS dengan model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping*.
 μA_2 = Rata-rata KPS dengan pembelajaran konvensional.
 μB_1 = Rata-rata KPS dengan KBF diatas rata-rata.
 μB_2 = Rata-rata KPS dengan KBF dibawah rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan ANAVA dua jalur untuk melihat perbedaan KBF dan KPS serta melihat pengaruh tingkat KBF siswa terhadap KPS, apakah siswa yang memiliki KBF di atas rata-rata memiliki KPS yang tinggi atau sebaliknya lebih rendah, serta apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan tingkat KBF dalam mempengaruhi KPS siswa. Tabel 2. menunjukkan hasil Anava dua jalur dengan berbantuan SPSS 19.0.

Tabel 2. Hasil ANAVA

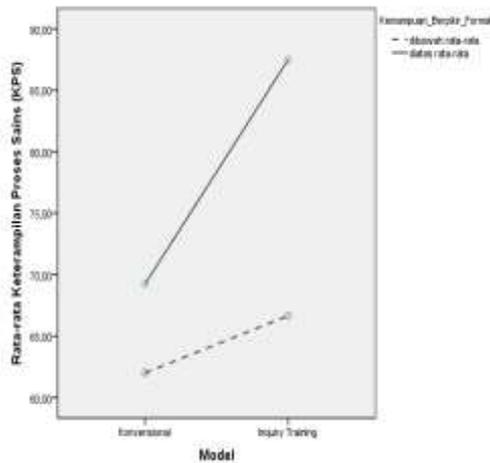
KBF (B)	KPS (A)		Rata-rata
	IT menggunakan <i>mind mapping</i> (A ₁)	Konvensional (A ₂)	
diatas rata-rata (B ₁)	87,50	69,23	80,51
dibawah rata-rata (B ₂)	66,67	62,01	63,73
Rata-rata	80,91	65,14	

Tabel 3. Hasil Perhitungan ANAVA Dua Jalur

Hasil	Rata-rata Kuadrat	Homogenitas	Sig
Koreksi Model	2351,126	11.204	.000
Penerima	287453,51	4241.930	.000
KELAS	1854,995	1854,995	.000
KBF	2776,685	28,588	.00
Kelas* KBF	654,155	6,735	.012
Kesalahan	97,126		
Total			
Total Koreksi			

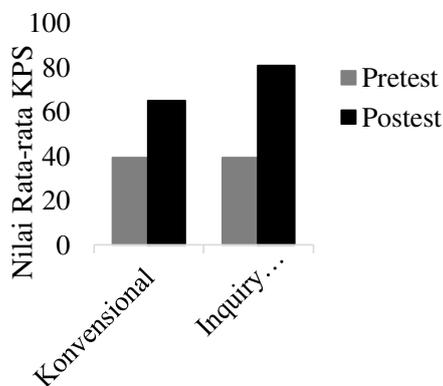
Berdasarkan Tabel 3. dapat digambarkan interaksi antara model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan KBF terhadap KPS, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Jika kedua garis diperpanjang akan terdapat titik perpotongan yang menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan KBF dalam mempengaruhi KPS fisika siswa. Gambar 1. menyimpulkan bahwa pada kelas konvensional nilai KPS untuk siswa yang memiliki KBF diatas rata-rata tidak berbeda jauh dengan siswa yang memiliki KBF dibawah rata-rata, dengan kata lain KBF yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional tidak memberikan dampak yang signifikan pada KPS.

Pada kelas IT menggunakan *mind mapping*, perolehan KPS yang memiliki KBF di atas rata-rata berbeda hasilnya dengan siswa yang memiliki KBF di bawah rata-rata memperoleh hasil KPS yang lebih tinggi dibandingkan KPS pada kelas konvensional. Uraian kedua kelas dapat disimpulkan bahwa interaksi antara model pembelajaran dengan KBF dalam mempengaruhi KPS fisika siswa.



Gambar 1. Hubungan antara model pembelajaran dan rata-rata posttest KPS

Hasil penelitian diperoleh menunjukkan terdapat perbedaan KPS pada kelas IT menggunakan *mind mapping* dan pada kelas konvensional. KPS dengan menerapkan model IT menggunakan *mind mapping* lebih baik dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian ini didapatkan bukti yang menguatkan bahwa KPS yang menggunakan model pembelajaran IT ternyata memiliki perbedaan yang signifikan dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Perbedaan KPS pada masing-masing kelas dapat dilihat dalam bentuk diagram batang pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan model pembelajaran dengan nilai rata-rata KPS.

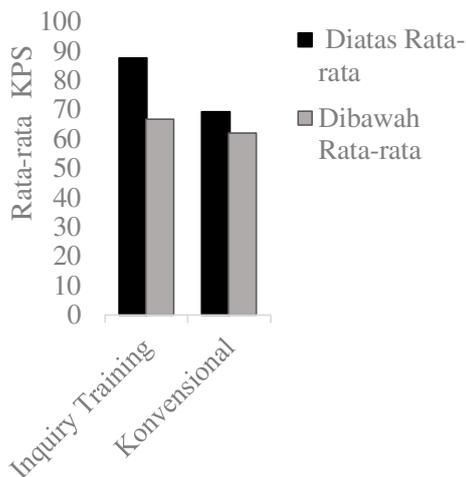
Hal ini sesuai dengan tujuan umum model pembelajaran IT merupakan adalah membantu siswa mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan yang dapat meningkatkan pertanyaan-pertanyaan dan

penemuan jawaban yang terpendam dari rasa keingintahuan mereka. Langkah-langkah model pembelajaran IT mulai dari mengamati, mengumpulkan dan mengorganisasi data, mengidentifikasi masalah dan mengontrol variabel, merumuskan dan menguji hipotesis, mengolah data, dan kesimpulan (Joyce, 2009). Langkah awal siswa diberi kesempatan mengajukan pertanyaan tentang objek yang diamati dengan pertanyaan “ya” dan “tidak. Langkah ini siswa pada kelas IT menggunakan *mind mapping* memiliki kreativitas yang tinggi mampu berpikir lancar dan luwes dalam mengajukan pertanyaan yang bervariasi sedangkan pada kelas pembelajaran konvensional siswa bebas bertanya dengan guru secara langsung, sehingga siswa lebih banyak menanyakan langsung dan tidak empati dengan teman satu kelompoknya.

Model IT menggunakan *mind mapping* membantu siswa dalam membuat dokumentasi materi pelajaran dengan kreatif dan mengulanginya kembali di rumah, memudahkan mengingat dan menghubungkan sebuah ide dengan ide lainnya. Penerapan model ini juga membuat siswa percaya pada kebenaran dan kesimpulan percobaannya sendiri dan membuat siswa lebih aktif serta juga melatih untuk berpikir ilmiah, memperkaya pengalaman dengan hal-hal yang bersifat objektif dan realitis

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Pandey *et al*, 2011) yang menyatakan bahwa mengajarkan fisika dengan menggunakan model pembelajaran *Inquiry Training* lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pendapat (Azis, 2012) menyatakan bahwa ada pengaruh metode pembelajaran peta pikiran terhadap hasil belajar fisika siswa.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki KBF diatas rata-rata lebih baik dibandingkan dibawah rata-rata. Dengan kata lain, apabila siswa memiliki KBF diatas rata-rata jika diterapkan mode pembelajaran IT menggunakan *mind mapping*. Perbedaan KPS siswa berdasarkan KBF pada masing-masing kelas dapat dilihat dalam bentuk diagram batang pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan model pembelajaran nilai rata-rata KPS terhadap KBF

Tujuan KBF tidak hanya memperhatikan kemampuan kognitif, tetapi juga melibatkan sikap. Kemampuan seseorang untuk membuat analisis dan mengembangkan teori fisika memerlukan kemampuan berpikir formal. Kemampuan berpikir formal juga mempunyai peranan yang penting untuk memahami konsep, hukum dan prinsip-prinsip fisika. Perkembangan kemampuan formal tergantung kepada kualitas dan frekuensi aktivitas yang dilakukan oleh siswa dari interaksinya dengan lingkungan. KBF siswa dapat ditingkatkan melalui tahap-tahap model pembelajaran IT karena siswa yang difasilitasi untuk bekerja dengan metode ilmiah (Erlina, 2011). Tingkat KBF dibedakan dalam kategori KBF di atas rata-rata dan di bawah rata-rata. KPS pada kelompok KBF di atas rata-rata lebih baik daripada kelompok KBF di bawah rata-rata. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki KBF di atas rata-rata memiliki KPS yang tinggi, sebaliknya siswa yang memiliki KBF di bawah rata-rata memiliki KPS yang rendah. Meningkatnya keterampilan proses sains siswa pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal tinggi disebabkan karena siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal tinggi lebih mandiri dalam menemukan konsep dan memecahkan masalah.

Upaya memahami dan menguasai konsep-konsep IPA yang mengandung konsep-konsep abstrak juga banyak melibatkan persamaan-persamaan matematika yang menghubungkan antara satu konsep dengan konsep lainnya, siswa sekurang-

kurangnya memiliki kemampuan berpikir formal tingkat dasar (Erman dkk, 2011). Kemampuan berpikir formal siswa berpengaruh pada pencapaian prestasi belajar siswa. Kemampuan berpikir formal penting bagi siswa untuk memecahkan permasalahan dalam suatu penelitian. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa model pembelajaran *Inquiry Training* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir formal siswa dibandingkan dengan pembelajaran *direct instruction* (Derlina, 2015). Senada dengan penelitian yang dilakukan (Hidayat, 2015) yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal tinggi lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal rendah. Kemampuan berpikir formal siswa berpengaruh pada pencapaian prestasi belajar siswa. Kemampuan berpikir formal penting bagi siswa untuk memecahkan permasalahan dalam suatu penelitian. (Syawaidi, 2015) menyatakan bahwa mahasiswa dengan kemampuan tinggi memiliki kemampuan berfikir formal yang baik dan didukung dengan kemampuan analisis yang baik sedangkan mahasiswa dengan kemampuan rendah memiliki kemampuan berfikir formal yang cukup baik akan tetapi memiliki kemampuan analisis yang kurang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan berpikir formal dalam mempengaruhi keterampilan proses sains siswa. Hal ini dikarenakan model pembelajaran IT berpusat pada keaktifan siswa dalam pembelajaran, sehingga adanya rasa keingintahuan terhadap materi pelajaran dan siswa lebih cepat dalam memahami konsep-konsep fisika.

Menurut (Lina, 2013) menyatakan bahwa siswa yang memiliki tingkat kemampuan berpikir formal mampu mengembangkan keterampilan untuk menemukan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Penelitian (Hidayat, 2015) terdapat interaksi antara model pembelajaran *Inquiry Training* berbasis multimedia lectora dan kemampuan berpikir formal terhadap hasil belajar fisika siswa.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian ini anatara lain sebagai berikut: terdapat

perbedaan antara siswa yang diterapkan model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* (*N-gain* 68,48%) dengan siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional (*N-gain* 42,44%) dan hasil menunjukkan siswa yang diterapkan IT menggunakan *mind mapping* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional; terdapat perbedaan KPS pada kelompok siswa yang memiliki KBF di atas rata-rata 87,50 dan 69,23 (model IT menggunakan *mind mapping* dan pembelajaran konvensional) dengan KBF di bawah rata-rata 66,67 dan 62,01 (model IT menggunakan *mind mapping* dan pembelajaran konvensional) dan hasil menunjukkan KPS pada kelompok KBF di atas rata-rata lebih baik dibandingkan kelompok KBF di bawah rata-rata; dan terdapat interaksi antara model pembelajaran IT menggunakan *mind mapping* dan KBF dalam meningkatkan KPS siswa dengan nilai signifikan 0,012.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, Benni. 2012. Pengaruh Metode Pembelajaran Peta Pikiran Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Materi Pokok Getaran Dan Gelombang Di Kelas VIII SMP Neeri 12 Binjai. *Jurnal Pendidikan Fisika 1 (1)*, 51-56.
- Buzan, T. 2008. *Mind Map untuk Meningkatkan Kreativitas*. Jakarta: Gramedia.
- Derlina, S. Mihardi. 2015. Implementasi Model Pembelajaran Inquiry Training Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Formal Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 11 (2)*, 162-169.
- Dimiyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Erlina. (2011). Deskripsi Kemampuan Berpikir Formal Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Tanjung Pura. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan 6 (3)*, 631-640.
- Erman & Edy Minarto. 2011. Memacu Kemampuan Berpikir Formal Siswa Melalui Pembelajaran IPA Sejak Dini. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Negeri Surabaya 5 (2)*, 89-97.
- Hidayat, M, Iman.2015. Efek Model Pembelajaran Inquiry Training Berbasis Multimedia Lectora Dan Kemampuan Berpikir Formal Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika 4 (1)*, 25-32
- Joyce, B, Weil, M & Calhoun, E. 2009. *Models of Teaching, Edisi Delapan*. Pustaka Belajar, Yogyakarta.
- Lina, Arifa Fitriya. 2013. The Relations Of Formal Thinking Ability And Inquiry Approac In Science Learning
- M. Syawaidi. 2015. Kemampuan Berpikir Formal Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika 8 (2)*, 137-153.
- Pandey, A., Nanda, K.G., & Ranjan, V. 2011. Effectiveness of Inquiry Training Model Over Conventional Teaching Method on Academic Achievement of Science Students in India. *Journal of Innovative Research in Education. 1(1): 7-20*
- Rustaman, N, Y. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi. Commo Textbook JIKA IMSTEP*. Bandung: FPMPA UPI
- Valanides, Nicolas. 1997. Formal Reasoning Abalities And School Achievemnat. *Studies in Educational Evalutioan 23 (2)*, 169-185.