

EFEKTIVITAS *MIND MAP* DAN PENGETAHUAN AWAL TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA

Dinicen Viclara, Muhardjito, Supriyono Koes Handayanto
Pendidikan Fisika Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: dinicen_viclara@yahoo.com

Abstract: This study was conducted to find out the effect of mind map dan prior knowledge on understanding of physics concepts of State Senior High School on fluid's topick. This is a Quasi Experimental research which employed the Posttest-Only Control Design. The participants of this study were eleventh graders of State Senior High School 1 Pesanggaran Banyuwangi, 2015/2016 academic year. The cluster random sampling was done in this study. The samples of the research were 216 students, 3 classes for mind map based learning experimental groups, 3 classes for conventional learning control groups. The data of this study were prior knowledge and understanding of physics concepts. The hypothesis of this study was tested using Two Way Anova with SPSS 22.00 version. The result of the study showed that: (1) there is difference on understanding of physics concepts of students who have high prior knowledge and low prior knowledge (2) the understanding of physic concepts of student who have high prior knowledge that learned to use mind map is higher than student who have high prior knowledge that learned to use the conventional learning; (3) the understanding of physic concepts of student who have low prior knowledge that learned to use mind map is higher than student who have low prior knowledge that learned to use the conventional learning.

Keywords: Mind Map, prior knowledge, understanding of physics concepts

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas *mind map* dan pengetahuan awal fisika siswa terhadap penguasaan konsep siswa SMA pada materi fluida. Jenis penelitian ini adalah *Quasi Experimental* dengan bentuk *Posttest-Only Control Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pesanggaran Banyuwangi tahun pelajaran 2015/2016. Teknik sampling dalam penelitian ini adalah *Cluster Random Sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 216 siswa yang terbagi dalam 3 kelas dengan perlakuan pembelajaran berbasis *mind map* sebagai kelas eksperimen serta 3 kelas dengan perlakuan pembelajaran konvensional sebagai kelas kontrol. Data dalam penelitian ini berupa skor pengetahuan awal dan penguasaan konsep fisika. Hipotesis penelitian di uji melalui *Two Way Anova* dengan menggunakan *Software SPSS versi 22.00 Statistic*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal tinggi dan rendah, (2) penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional, dan (3) penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: *Mind Map*, pengetahuan awal, penguasaan konsep

Fluida merupakan materi fisika yang penting di sekolah. Beberapa materi prasyarat untuk mempelajari fluida harus dikuasai siswa agar proses transfer pengetahuan kepada siswa lebih mudah. Faktanya, ketika menganalisis peristiwa fisika dalam kehidupan sehari-hari, siswa lebih sering dipengaruhi dengan kejadian sesaat dibandingkan dengan kejadian secara keseluruhan sehingga kesulitan dalam membedakan antara alternatif dan sebab dalam menyelesaikan masalah yang diberikan guru (Tung, 2015). Materi prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum mendapat pembelajaran materi fluida, yaitu hukum Newton, massa jenis, gerak lurus, dan perubahan wujud zat. Materi prasyarat yang harus dimiliki siswa dapat disebut dengan pengetahuan awal siswa.

Pengetahuan awal dimiliki siswa sebelum menerima pengetahuan baru dalam bentuk intruksi yang dapat diaktifkan dengan menyusun *mind map* (Arend, 2012; Gurlitt, dan Renkl, 2008). Siswa berpengetahuan awal tinggi cenderung lebih baik dalam mengungkapkan hasil analisis mengenai konsep fisika dalam peristiwa sehari-hari dan menerima pengetahuan baru dibandingkan siswa yang berpengetahuan rendah. Strategi *mind map* berpotensi lebih efektif untuk meningkatkan kinerja siswa (Adodo, 2013). *Mind Map* mengajak siswa memperkaya potensi pemikiran secara mudah dengan mengelompokkan konsep dan

memperbaiki konsep untuk disesuaikan agar lebih relevan (Oludipe, *et.all*, 2013). Sebesar 95% hasil pengetahuan awal siswa sangat kuat berhubungan dengan hasil pembelajaran di kelas. Salah satu hasil pembelajaran dapat diukur dari tingkat penguasaan konsep siswa (Hailikari, 2009).

Rendahnya penguasaan konsep fisika siswa dapat diketahui dari penjelasan Restra Ditjen Dikmen 2010—2014, yaitu tidak dapat digunakannya hasil ujian nasional materi fisika sebagai bahan pertimbangan memasuki perguruan tinggi negeri. Praktik pembelajaran konstruktivisme diperlukan agar dapat memperbaiki penguasaan konsep siswa. Salah satu bentuk dari pembelajaran bermakna adalah meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menggunakan *mind map* (Radix *et.all*, 2013). Temuan penelitian Liu *et.all* (2014) mengenai analisis jurnal yang terbit tahun 1999 hingga 2013, menyebutkan bahwa *mind map* dapat meningkatkan belajar pembelajaran.

Mind map mengarah pada aktivitas otak kanan dan otak kiri dengan membangun berpikir kreatif yang mengarah pada reflektif dan fungsional otak manusia (Buzan, 2010). *Mind map* memiliki 4 karakteristik, yaitu subjek perhatian dikristalisasi dalam gambar pada bagian tengah yang merupakan tema pokok. Dari tema pokok kemudian dipecah menjadi sub tema. Cabang berisi kata kunci yang diasosiasikan pada garis. Terakhir, antar cabang dihubungkan secara terstruktur (Liu *et.all*, 2014). Secara tradisional, *mind map* digambarkan dengan pensil berwarna pada kertas. Berdasarkan kemajuan teknologi, penggunaan *mind map* dengan *software* pada elektronik lebih efektif dan lebih bagus serta terbukti lebih mudah untuk membuat, memperbaiki, dan menyimpannya (Tungrapa, 2015).

Berdasar uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah (1) menguji apakah terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa berpengetahuan tinggi dan rendah, (2) menguji apakah penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional, dan (3) menguji apakah penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu dengan bentuk *Posttest-Only Control Design*. Penelitian ini menggunakan sampel dengan rincian 3 kelas eksperimen dan 3 kelas kontrol. Kelas eksperimen terdiri atas 3 kelas dengan pembelajaran berbasis *mind map*, sedangkan kelas kontrol terdiri dari 3 kelas dengan perlakuan konvensional. Sebelum pembelajaran dilaksanakan, peneliti melakukan tes pengetahuan awal terhadap seluruh siswa baik siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI semester genap SMA Negeri 1 Pesanggaran Banyuwangi tahun pelajaran 2015/2016 yang berjumlah 216 siswa. Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling* dengan menggunakan undian.

Pemilihan sampel siswa berpengetahuan tinggi dan rendah ditetapkan berdasarkan hasil rangking skor tes pengetahuan awal yang dilakukan oleh 216 siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Penentuan tingkat kemampuan awal tinggi dan rendah pada siswa menggunakan persentase yang mengacu pada Verducci (1980), yaitu 27% atas untuk siswa berpengetahuan awal tinggi dan 27% bawah untuk siswa berpengetahuan awal rendah. Jumlah sampel keseluruhan siswa yang berpengetahuan tinggi dan rendah adalah 120 siswa. Pada kelas eksperimen ada 60 siswa, yakni terdiri dari 30 siswa berpengetahuan tinggi dan 30 siswa berpengetahuan rendah. Pada kelas kontrol juga berjumlah 60 siswa yang terdiri dari 30 siswa berpengetahuan tinggi dan 30 siswa berpengetahuan rendah. Instrumen penelitian yang digunakan, yaitu terdapat instrumen tes pengetahuan awal dan tes penguasaan konsep untuk instrumen pengukuran dan LKS berbasis *mind map* untuk instrumen perlakuan. Seluruh perangkat instrumen perlakuan telah diuji validitas isi dan konstruktif. Pada instrumen tes, baik tes pengetahuan awal dan penguasaan konsep, sebelum diberikan kepada siswa selain telah diuji validitas dan reliabilitas soal, instrumen tes juga telah diukur tingkat kesukaran dan daya beda butir soal. Bentuk dari instrumen tes adalah soal pilihan ganda yang memiliki indikator mulai dari C2 sampai C6 sesuai dengan taksonomi Bloom yang telah direvisi (Anderson & Krathwol, 2001).

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat, meliputi uji normalitas dan homogenitas. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan ANOVA dua jalur dengan bantuan *Software SPSS versi 22.00 Statistic*. Uji lanjut untuk hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *Tukey* karena jumlah sampel dari dua kelompok memiliki besar yang sama.

HASIL

Deskripsi Data Penelitian

Data tes pengetahuan awal diperoleh dari keseluruhan sampel sebelum dilaksanakan pembelajaran. Setelah data pengetahuan awal dikelompokkan, sampel siswa yang diamati menjadi 120 siswa. Perlakuan pembelajaran berbasis *mind map* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dilaksanakan setelah pemberian tes pengetahuan awal selesai dilakukan. Ketika perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selesai dalam waktu 8 kali pertemuan, tes penguasaan konsep materi fluida kepada seluruh siswa dilaksanakan sesuai jadwal pelajaran fisika yang berlaku di sekolah. Rangkuman skor penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penguasaan Konsep Fisika Siswa Berpengetahuan Awal Tinggi dan Rendah pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<i>Descriptive Statistics</i>				
<i>Dependent Variable: Penguasaan Konsep</i>				
<i>Pembelajaran</i>	<i>Pengetahuan Awal</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>N</i>
Berbasis <i>Mind Map</i>	Tinggi	16.7667	4.25630	30
	Rendah	15.1667	2.81723	30
	Total	15.9667	3.66831	60
Konvensional	Tinggi	14.6667	3.75393	30
	Rendah	13.3000	3.50517	30
	Total	13.9833	3.66611	60
Total	Tinggi	15.7176	4.11731	60
	Rendah	14.2333	3.29029	60
	Total	14.9750	3.78512	120

Berdasarkan rangkuman dari Tabel 1, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata skor penguasaan konsep pada kelas eksperimen dan kontrol. Skor penguasaan konsep siswa berpengetahuan tinggi pada kelas eksperimen memiliki rata-rata skor 16,7667, sedangkan pada kelas kontrol skor siswa yang memiliki pengetahuan tinggi memiliki nilai rata-rata sebesar 14,6667. Rata-rata skor penguasaan konsep siswa pada kelas eksperimen berpengetahuan rendah adalah 15,1667, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata penguasaan konsep siswa berpengetahuan rendah adalah 13,3000. Berdasarkan hasil rata-rata total dari kedua perlakuan, maka terlihat bahwa rata-rata penguasaan konsep kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol pada siswa berpengetahuan tinggi dan rendah sehingga untuk menguji perbedaan antara kedua perlakuan tersebut, diperlukan uji statistik untuk memperjelas apakah hipotesis statistik pada penelitian ini teruji atau tidak.

Deskripsi Analisis Hipotesis

Hasil analisis uji prasyarat data skor penguasaan konsep fisika siswa berpengetahuan tinggi dan rendah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh keputusan bahwa data sampel berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Karena uji prasyarat untuk hipotesis statistik telah terpenuhi, maka uji hipotesis statistik dapat diuji menggunakan uji statistik parametrik, yaitu uji Anava dua jalur dan uji lanjut *Tukey* karena jumlah kedua kelompok sampel sama besar. Rangkuman hasil perhitungan Uji Anova dua jalur tersaji pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, perbedaan pengetahuan awal siswa terhadap penguasaan konsep menunjukkan $F_{hitung} = 5,036$ dengan angka signifikansi $0,027 < 0,05$. Hal ini berarti, H_0 ditolak atau terdapat penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal tinggi dan rendah.

Perlakuan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap penguasaan konsep siswa juga terdapat perbedaan yang signifikan. Terlihat pada nilai $F_{hitung} = 9,003$ dengan angka signifikansi $0,003 < 0,05$. Karena terdapat perbedaan antara kedua perlakuan tersebut, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji *Tukey* sebagai uji lanjut untuk menentukan hipotesis kedua pada penelitian ini. Berdasarkan uji *Tukey* yang dihitung secara manual diperoleh Q_{hitung} sebesar 4,493 dan Q_{tabel} sebesar 2,833. Dikarenakan $Q_{hitung} > Q_{tabel}$, yaitu $4,493 > 2,833$, maka H_0 ditolak atau penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Pengujian hipotesis statistik ketiga menggunakan uji *Tukey* diperoleh Q_{hitung} sebesar 3,994 dan Q_{tabel} sebesar 2,833. Dikarenakan $Q_{hitung} > Q_{tabel}$, yaitu $3,994 > 2,833$, maka H_0 ditolak atau penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Tabel 2. Perbedaan Skor Penguasaan Konsep Fisika Siswa Berpengetahuan Tinggi dan Rendah pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<i>Tests of Between-Subjects Effects</i>						
<i>Dependent Variable: Penguasaan Konsep</i>						
<i>Source</i>	<i>Type III Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>Partial Eta Squared</i>
<i>Corrected Model</i>	155.492 ^a	3	51.831	4.646	.004	.107
<i>Intercept</i>	25901.408	1	25901.408	2321.740	.000	.952
<i>Kelas</i>	69.008	1	69.008	6.186	.014	.051
<i>Pengetahuan Awal</i>	63.075	1	63.075	5.654	.019	.046
<i>Kelas * Pengetahuan Awal</i>	23.408	1	23.408	2.098	.150	.018

<i>Error</i>	1294.100	116	11.156
<i>Total</i>	27351.000	120	
<i>Corrected Total</i>	1449.592	119	
a. <i>R Squared</i> = .107 (<i>Adjusted R Squared</i> = .084)			

PEMBAHASAN

Perbedaan Penguasaan Konsep Siswa Berpengetahuan Awal Tinggi dan Rendah

Berdasarkan hasil observasi selama pembelajaran, penggunaan *mind map* untuk menyusun pengetahuan siswa menjadi lebih terstruktur selama proses pembelajaran telah efektif dilakukan. Seluruh siswa pada kelas eksperimen membuat *mind map* untuk menganalisis konsep berdasarkan peristiwa sehari-hari yang diberikan guru sesuai dengan pengetahuan awal yang siswa miliki. *Mind map* yang telah dibuat oleh siswa diperbaiki selama proses pembelajaran berlangsung agar siswa dapat menerima pengetahuan awal dan pengetahuan baru dengan lebih terstruktur dan efisien. Perbedaan pembuatan *mind map* yang dilakukan siswa secara mandiri terlihat pada siswa berpengetahuan awal tinggi dan rendah. Siswa yang memiliki pengetahuan yang tinggi cenderung lebih mudah menuangkan pikirannya ke dalam *mind map* sehingga *mind map* yang dihasilkan menjadi lebih kompleks daripada siswa berpengetahuan rendah.

Berdasarkan hasil analisis Anava dua jalur, teruji bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa berpengetahuan tinggi dan rendah. Sesuai dengan hasil observasi, siswa berpengetahuan tinggi lebih mudah menerima pengetahuan baru yang relevan dan menyusunnya menjadi kesatuan yang utuh dengan pengetahuan awalnya. Ketika siswa mempelajari hal baru, persediaan informasi, keterampilan, pengalaman dan ingatan yang dimiliki setiap individu sebelum pembelajaran, dapat digunakan guru sebagai langkah awal dalam memperkenalkan pengetahuan baru dengan mengajak siswa menganalisis peristiwa sehari-hari yang mengarah pada tujuan pembelajaran. Kesulitan menganalisis dan mengungkapkan pendapat yang dialami siswa mengenai peristiwa yang disajikan guru terkait penguasaan konsep materi fluida cenderung dialami oleh siswa yang berpengetahuan rendah. Hal tersebut dikarenakan siswa yang berpengetahuan rendah hanya memiliki sedikit informasi mengenai konsep yang sering dijadikan sebagai prasyarat materi yang harus dikuasai. Perhatian yang lebih serta pembelajaran bermakna sangat perlu diterapkan, agar pengetahuan baru yang dimiliki siswa diterima dengan baik.

Efektivitas Penguasaan Konsep Fisika Siswa Berpengetahuan Awal Tinggi dan Rendah yang Belajar dengan Pembelajaran Berbasis *Mind Map* Dibandingkan dengan Siswa yang Belajar dengan Pembelajaran Konvensional

Secara umum, apabila terdapat dua perlakuan yang berbeda untuk mengetahui dampak dari hasil perlakuan tersebut, tentu memiliki hasil yang berbeda juga. Pada penelitian ini, penulis tidak hanya memerhatikan perbedaan yang terjadi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, tetapi juga memerhatikan efektivitas dari perlakuan tersebut. Efektivitas perlakuan dapat dilihat pada sejauh mana variabel bebas dapat memengaruhi variabel terikat. Pembuktian dari efektivitas perlakuan tersebut dapat dilihat pada pengujian hipotesis statistik penelitian.

Berdasarkan salah satu hasil uji Anava dua jalur terhadap hipotesis statistik, menyebutkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal tinggi dan rendah yang belajar dengan menggunakan *mind map* dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional karena terdapat perbedaan, maka dilakukan uji lanjut *Tukey*. Hasil dari uji lanjut tersebut menyebutkan bahwa, penguasaan konsep siswa berpengetahuan tinggi dan rendah yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Efektivitas penggunaan *mind map* juga diteliti oleh Shaddhara, *et.all* (2015) yaitu hasil analisis kuisioner siswa menyebutkan bahwa siswa sangat tertarik menggunakan *mind mapping* untuk kelompok, perencanaan proyek, dan persiapan ujian. 87% siswa setuju bahwa *mind mapping* membantu meningkatkan kemampuan siswa serta 90% siswa telah jelas diindikasikan memiliki penguasaan konsep dan peningkatan kemampuan dalam pembelajaran kooperatif yang baik setelah menggunakan *mind mapping* dalam pelaksanaan pembelajaran.

Hasil penelitian Adodo (2013) menyebutkan bahwa *mind map* dapat digunakan seseorang untuk mengetahui individu mengelompokkan konsep dan memperbaiki konsep awal agar menjadi lebih relevan. Terkait penguasaan konsep dan pengetahuan awal siswa, hasil observasi penelitian ini menunjukkan, siswa lebih tertarik belajar dengan menggunakan *mind map* karena siswa dapat lebih menstruktur pengetahuan fluida selama proses pembelajaran. Pada pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas, selain dibekali dengan *mind map* yang disusun secara individu, guru juga mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 5 sampai 6 orang. Siswa dapat berdiskusi dengan masing-masing kelompok mengenai *mind map* yang telah dibuat. Hasil dari diskusi dari masing-masing kelompok dapat dirangkum menjadi *master mind map* tiap kelompok. Hasil dari diskusi tersebut juga dipresentasikan ke depan kelas untuk didiskusikan dengan melakukan tanya jawab terbuka antar kelompok di dalam kelas. Selama presentasi berlangsung, guru hanya membantu untuk mengontrol jalannya diskusi agar lebih efektif. Pada akhir pembelajaran, siswa diberi pemantapan materi fluida dan siswa berkesempatan memperbaiki *mind map* secara individu, sehingga pengetahuan yang dimiliki siswa menjadi lebih relevan.

Hambatan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *mind map* ini terjadi ketika terdapat siswa yang tidak suka menggambar dan memiliki pengetahuan awal tinggi harus membuat *mind map* secara tradisional. Hasil dari *mind map* siswa tersebut cenderung tidak koheren, tetapi guru memberikan perhatian lebih dengan memberikan intruksi agar penulisan tema pokok

dengan sub tema dari tema tersebut dapat terhubung dengan jelas. Siswa dengan kekurangan tersebut tetap dapat memanfaatkan *mind map* sebagai sarana untuk mempermudah belajar serta dapat melengkapinya dengan pengetahuan yang baru. Guru juga menyarankan untuk membuat *mind map* dengan *software mind mappel* sebagai sarana untuk pembuatan *mind map* dengan media elektronik. Sesuai dengan penelitian Tungprapa (2015) menyebutkan bahwa pembuatan *mind map* dengan media elektronik lebih efektif karena membuat hasil *mind map* lebih bagus dan terbukti lebih mudah untuk membuat, merevisi dan menyimpan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa (1) terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa berpengetahuan tinggi dan rendah, (2) penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal tinggi yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional, dan (3) penguasaan konsep siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan *mind map* lebih tinggi daripada siswa berpengetahuan awal rendah yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Saran

Sesuai dengan uraian di dalam pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut. Kepada guru fisika di sekolah yang berminat menerapkan *mind map* sebagai alat bantu dalam kegiatan pembelajaran, maka hendaknya lebih memerhatikan siswa berpengetahuan rendah dengan cara memberikan motivasi dan membimbing untuk menuangkan pengetahuan yang dimiliki siswa tersebut melalui *mind map*. Apabila terdapat siswa yang tidak menyukai menggambar secara tradisional, maka pada awal pertemuan di kelas, guru dapat bertanya dan membuat kesepakatan kepada seluruh siswa di kelas untuk membuat *mind map* secara tradisional atau elektronik.

Kepada para peneliti, bagi penelitian yang serupa dapat ditambahkan variabel lain atau variabel moderat, misalnya kemampuan representasi siswa atau variabel yang lainnya. Apabila materi fisika yang dapat digunakan dalam penelitian bersifat abstrak atau tidak dapat diamati melalui peristiwa sehari-hari secara langsung, misalnya listrik atau teori kinetik gas, maka perlu ditambahkan pemodelan, seperti video animasi agar siswa lebih mudah memahami materi tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Adodo, S. O. 2013. Effect of Mind-Mapping as a Self-Regulated Learning Strategy on Students' Achievement in Basic Science and Technology. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. Vol: (6): 163—172.
- Anderson, L. W & Krathwahl, D. R. 2001. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill.
- Buzan, T. 2010. *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gurlitt, J & Renkl, A. 2008. Are High-Coherent Concept Maps Better for Prior Knowledge Activation? Differential Effects of Concept Mapping Tasks on High School Vs. University Students. *Journal of Computer Assisted Learning*. (Online) 24, 407—419, (doi: 10.1111/j.1365-2729.2008.00277, diakses 21 Mei 2015).
- Hailikari, T. 2009. *Assessing University Students' Prior Knowledge Implications for Theory and Practice*. Finland: Helsinki University Print.
- Howell, D. C. 2011. *Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences, Seventh Edition*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Liu.Y, Zao. G, Ma, G. Bo, Y. 2014. The Effect of Mind Mapping On Teaching and Learnig: Meta-Analysis. *Standar Journal of Education*. (Online), Vol 2. (<http://standresjournal.org/journals/SJERE/index.html>, diakses 15 Februari 2015).
- Oludipe, D. I, Ojediran, I.A, Odueake O.A. 2013. Effectiveness of Cooperative Learning Strategy on Nigerian Junior Secondary Studens's Attitude towards Learning Basic Science. *Scolar Journal of Art, Humanities, and Social Sciences*. (Online) vol 1(2):62—68. (<http://saspjournals.com/sjahss>, diakses 17 September 2015).
- Radix, C. Abdool, A. 2013. Using Mind Maps for the Measurement and Improvement of Learning Quality. *Educational Research Association*. Vol 3. Hal. 3—19.
- Shraddha, B. Raghavendra, S. Nikita, P. Iye, N. Ajit, S. 2015 Mind Mapping: An Useful Technique for Effective Learning In Large Classroom. *Journal of Engineering Education Transformation*. Vol 28 Hal.19—24.
- Restra Ditjen Dikmen. 2013. Revisi Rencana Strategi Direktorat Jendral Pendidikan Menengah (Restra Ditjen Dikmen) 2010—2014, (Online), (<http://dikmen.kemendikbud.go.id>, diakses 22 Mei 2015).
- Tungprapa.2015. Effect of Using the Electronic Mind Map in Educational Research Methodology Course for Master-Degree Student in the Faculty of Education. *International Journal of Information and Education*. Vol. 5.
- Tung, K.Y. 2015. *Pembelajaran dan Perkembangan Belajar*. Jakarta: Indeks.
- Verducci, Frant, M. 1980. *Improving Teaching in Physical Education*. St. Louis: Mosby Company.