

**PENGARUH PEMBELAJARAN DIAGRAM ROUNDHOUSE TERHADAP
KEMAMPUAN KOGNITIF, METAKOGNITIF DAN KREATIFITAS SISWA
SMPN 1 BANGUNTAPAN BANTUL**

Yuni Wibowo¹⁾, Asri Widowati¹⁾, Kurnia Rusmawati 2)

¹⁾ Jurdi Biologi FMIPA UNY

²⁾ SMPN 1 Banguntapan Bantul

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran dengan diagram roundhouse terhadap kemampuan kognitif, metakognitif, dan kreativitas siswa kelas VII SMP N 1 Banguntapan Bantul, daerah Istimewa Yogyakarta.

Penelitian ini dilakukan di SMP N 1 Banguntapan, Bantul pada bulan Februari-Mei 2010. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VII SMP N 1 banguntapan Bantul. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa yang terdapat pada kelas VII1 dan VII2 yang ditentukan berdasarkan pertimbangan guru mata pelajaran biologi. Penelitian dilakukan dengan design penelitian semu dengan design nonrandomized control group pretes dan postes design. Instrumen penelitian yaitu soal tes, lembar inventori metakognitif dan lembar observasi kreativitas. Data kemampuan kognitif dianalisis dengan menggunakan uji anakova, sementara itu kemampuan metakognitif dan kreatifitas dengan menggunakan uji man whitney U.

Hasil penelitian pada kelas dengan pembelajaran menggunakan diagram roundhouse diperoleh data rata-rata kemampuan kognitif sebesar 73,81, rata-rata selisih skor kemampuan metakognitif sebesar 4,56 dan rata-rata selisih skor keterampilan kreatifitas sebesar -0,78. sementara itu pada kelas pembelajaran konvensional diperoleh data rata-rata kemampuan kognitif sebesar 71,00, rata-rata selisih skor kemampuan metakognitif sebesar 1,37, dan rata-rata selisih skor 1,55. Hasil ketiga uji statistik data diatas diperoleh nilai signifikansi (probabilitas) > 0,05 yang berarti tidak ada pengaruh pembelajaran dengan diagram roundhouse terhadap kemampuan kognitif, metakognitif, dan keterampilan kreativitas siswa kelas VII SMP N 1 Banguntapan bantul.

PENDAHULUAN

Mutu pendidikan di Indonesia hingga saat ini masih tertinggal dari bangsa-bangsa lain di dunia. Menurut Depdiknas (2004), rendahnya mutu pendidikan di Indonesia dapat dilihat dari beberapa indikator 1) kemampuan siswa dalam menyerap mata pelajaran tidak maksimal, 2) kurangnya kemampuan membentuk karakter yang

tercermin dalam sikap dan kecakapan hidup yang rendah, dan 3) rendahnya kemampuan membaca, menulis, dan berhitung terutama pada pendidikan dasar. Sudradjat (2004) menyatakan bahwa salah satu penyebab dari rendahnya mutu pendidikan adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (teacher centered). Zainudin (2002) menyatakan bahwa pembelajaran yang didominasi guru mengakibatkan guru hanya berperan sebagai penyampai informasi sehingga siswa cenderung untuk menghafal materi pelajaran.

Pada era milenium ketiga, yaitu era teknologi dan informasi proses pembelajaran lebih ditekankan berpusat pada siswa (student centered). Siswa diharapkan dapat memperoleh informasi dari berbagai sumber. Sementara, guru dituntut untuk dapat membimbing siswa memperoleh informasi dengan baik. Pengetahuan harus dibangun di dalam pikiran siswa sendiri sebagai usaha keras untuk mengorganisasi pengalaman-pengalamannya dalam hubungannya dengan skema atau struktur mental yang ada sebelumnya (Dahar, 1988). Catatan, gambar, dan diagram adalah contoh dari wakil visual yang dapat digunakan untuk membantu siswa membangun skema. Cara penyusunan catatan dan gambar dapat mempengaruhi bagaimana informasi dapat diingat dengan baik secara efektif. Catatan yang diorganisasi dengan baik dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan, menguatkan informasi, dan mengidentifikasi kehilangan informasi yang diperlukan (Saunders et al, dalam Ward dan Lee, 2006).

Solso (dalam Ward dan Wandersee, 2002) menyatakan bahwa gambar-gambar yang teratur seperti lingkaran merupakan suatu bentuk aplikasi sederhana dalam penciptaan model. Lebih lanjut dinyatakan, jika pengorganisasian grafis dapat dibentuk dengan baik, maka gambar dapat menolong untuk memperkuat pemrosesan informasi sehingga lebih mudah diingat. Sementara itu, Hackney dan Ward (2002) menyatakan bahwa ingatan pada diri siswa dapat diperkuat dengan informasi visual dan tulisan dalam bentuk diagram.

Diagram roundhouse merupakan suatu teknik pemrosesan informasi visual yang kreatif. Penyusunan diagram roundhouse didasarkan pada prinsip-prinsip konstruktivisme. Siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya dalam bentuk diagram melingkar. Penyusunan diagram roundhouse mensyaratkan siswa membangun pengetahuan dengan menggunakan berbagai hubungan di dalam pengetahuannya. Penempatan informasi pada diagram roundhouse dapat mengakomodasi kemampuan mata dan dapat memperkuat proses otak (Amerongen dalam Ward dan Lee, 2006).

Persaingan hidup dimasa depan semakin berat. Berbagai ketrampilan dibutuhkan untuk dapat bertahan. Salah satu keterampilan yang sangat penting yaitu keterampilan metakognitif. Keterampilan metakognitif merupakan istilah yang dikenalkan oleh Flavell (dalam Slavin, 2000) yang berarti kemampuan untuk memikirkan tentang bagaimana cara belajarnya. Melalui kemampuan memikirkan

cara belajarnya dapat diperoleh informasi bagaimana keberhasilan belajarnya sehingga dapat diperbaiki untuk pembelajaran selanjutnya. Siswa dapat memikirkan strategi yang digunakan dalam belajar, penggunaan waktu yang digunakan untuk belajar dan pemecahan rencana yang efektif untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Imel (2002), keterampilan metakognitif sangat diperlukan untuk kesuksesan belajar, mengingat keterampilan metakognitif memungkinkan siswa untuk mampu mengelola kecakapan kognitif dan mampu melihat kelemahannya, sehingga dapat dilakukan perbaikan pada tindakan-tindakan berikutnya. Lebih lanjut, dinyatakan bahwa siswa yang menggunakan keterampilan metakognitifnya memiliki prestasi yang lebih baik dibandingkan siswa yang tidak menggunakan keterampilan metakognitifnya. Hal ini karena keterampilan metakognitif memungkinkan siswa untuk melakukan perencanaan, mengikuti perkembangan, dan memantau proses belajarnya.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menuntut kompetensi berpikir tinggi, termasuk creative thinking untuk dikembangkan dalam pembelajaran pada umumnya dan pembelajaran sekolah pada khususnya. Tentunya untuk merancang dan melaksanakan pembelajaran inovatif yang berorientasi pada pengembangan High Order Tinking (HOT), termasuk creative thinking tentunya tidaklah semudah membayangkannya (Sudiarta, 2006). Untuk pencapaian hasil belajar yang optimal diperlukan suatu alat pendidikan ataupun media pembelajaran. Penerapan media pembelajaran harus dapat melatih cara-cara memperoleh informasi baru, menyeleksi dan kemudian mengolahnya, sehingga terdapat jawaban terhadap suatu permasalahan. Salah satu media pembelajaran yang dapat dikonstruksi oleh siswa adalah dengan diagram roundhouse.

Kurikulum tingkat satuan pendidikan pada tingkat SMP memuat proses-proses dan konsep-konsep IPA. Pada mata pelajaran IPA di kelas VII semester 2 memuat materi keanekaragaman hayati, klasifikasi, dan ekosistem. Materi ini merupakan materi yang aplikatif dan berkaitan erat dengan permasalahan siswa sehari-hari. Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pembelajaran diagram roundhouse terhadap kemampuan kognitif, metakognitif dan kreatifitas siswa di SMP N 1 Banguntapan Bantul.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian

Penelitian ini eksperimen semu dengan menggunakan rancangan Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest, di mana digunakan kelas yang telah terbentuk sebelumnya (Ary, dkk., 1982). Pengetahuan awal siswa dalam penelitian ini digunakan sebagai variabel luar yang dikendalikan secara statistik dengan pretes dan digunakan dalam uji statistik dengan analisis kovarian (anakova).

Kelompok eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan diagram roundhouse dan kelompok kontrol berupa pembelajaran secara konvensional. Rancangan penelitian yang digunakan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
E	Y1	X1	Y2
K	Y1	-	Y2

Keterangan:

E = kelompok eksperimen

K = kelompok kontrol

X1= perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan diagram roundhouse

- = perlakuan berupa pembelajaran secara konvensional

Y1= pretes (tes awal)

Y2= postes (tes akhir perlakuan)

Populasi dan Sampel

Populasi di dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP N 1 Banguntapan Bantul. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh siswa pada kelas VIII1 dan VIII2 SMP N 1 banguntapan Bantul. Penentuan kelas untuk digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara purposive (pertimbangan guru).

Instrumen Penelitian

Instrumen yang berupa variabel bebas dalam penelitian ini adalah: silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Lembar Observasi. Sementara itu instrumen yang berupa variabel terikat adalah lembar inventory kemampuan metakognitif, lembar kuesioner kreatifitas, dan angket respons siswa.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data kemampuan kognitif, kemampuan metakognitif, dan keterampilan kreatifitas siswa. data diperoleh melalui pretes dan postes.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan statistik deskriptif untuk menggambarkan hasil penelitian secara umum dan statistik untuk menguji hipotesis. Analisis statistik dengan uji anakova digunakan untuk menguji kemampuan kognitif siswa. Sedangkan analisis statistik non parametrik dilakukan dengan menggunakan uji Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan kemampuan metkognitif dan kreativitas antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Seluruh proses analisis data dilakukan dengan program komputer SPSS 16 for Windows.

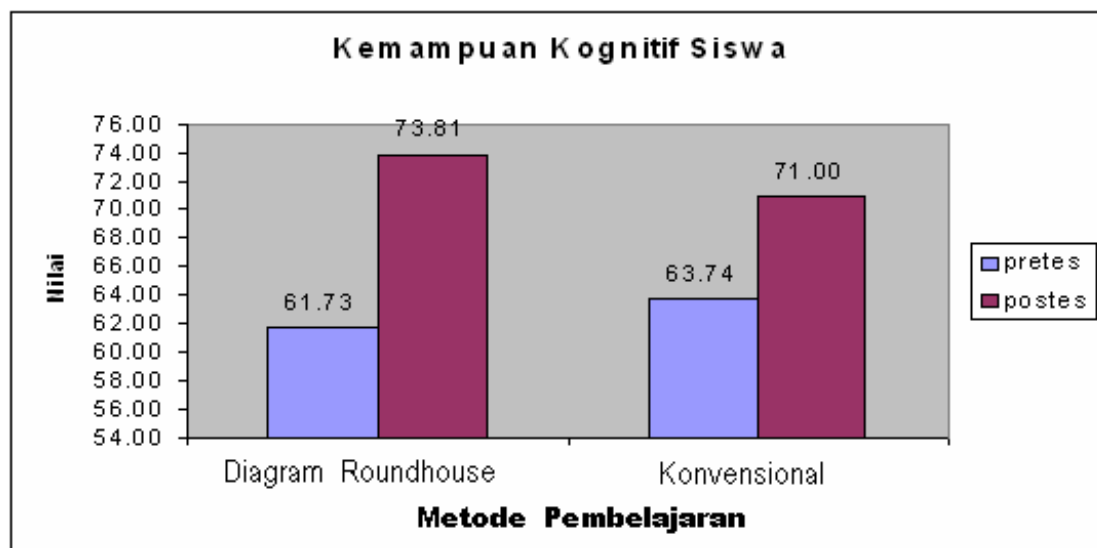
HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Hasil Penelitian

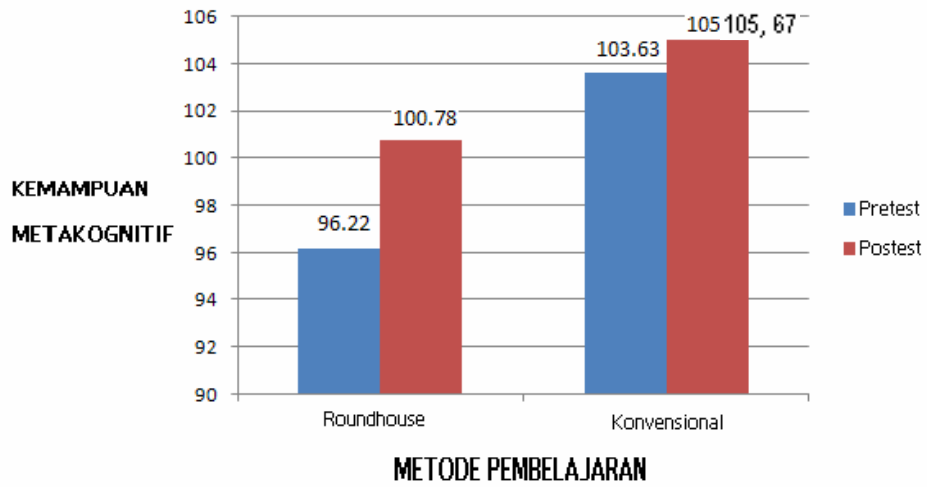
Penelitian dilakukan selama 4 kali pertemuan dengan materi ekosistem. Kelas eksperimen dengan kelas kontrol mendapat materi yang sama yaitu ekosistem dengan sub topik komponen-komponen ekosistem, interaksi makhluk hidup dan siklus materi. Sementara itu pertemuan ke 4 digunakan untuk pos tes. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada ke dua kelas penelitian relatif sama baik waktu, media, sarana-prasarana, guru, metode bahkan LKSnya hampir sama. Perbedaan pada kedua kelas penelitian adalah bahwa kelas eksperimen membuat rangkuman materi dalam bentuk diagram roundhouse, sementara itu kelas kontrol dalam bentuk catatan seperti biasanya.

Pada kegiatan penelitian ini interaksi siswa dengan objek belajar yaitu objek biologi tetap dilaksanakan yaitu pada pertemuan pertama untuk menemukan komponen-komponen ekosistem, siswa pada kedua kelas penelitian melakukan observasi dilingkungan sekitar sekolah. Pada pertemuan kedua yaitu interaksi antar makhluk hidup siswa disuruh mengamati foto-foto yang disiapkan oleh guru. Sementara itu, pada pertemuan ketiga siswa dibimbing berdiskusi dan studi refrensi tentang daur dan carbon. Melalui kegiatan ini diharapkan siswa tetap paham objek biologi secara langsung, tidak langsung maupun permasalahan biologi.

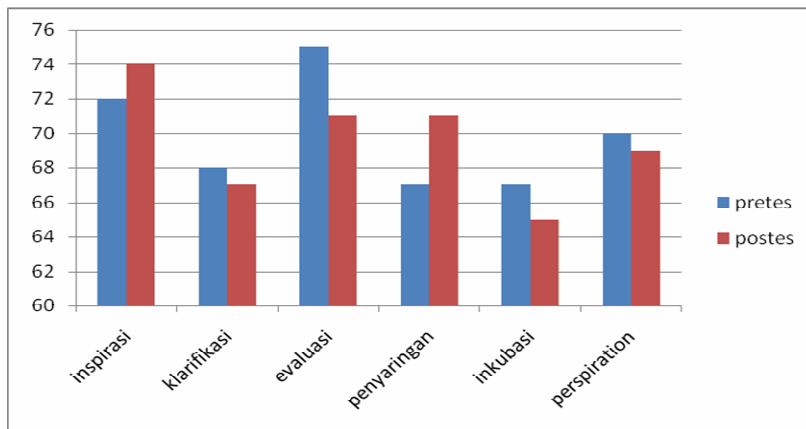
Data hasil dari penelitian ini yang berupa kemampuan kognitif, metakognitif dan kretaitas ditampilkan dalam Gambar dibawah ini.



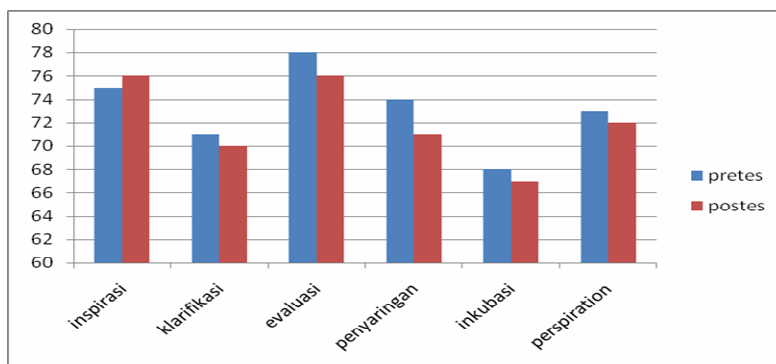
Gambar 2. Histogram Kemampuan Kognitif Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Gambar 3. Histogram Kemampuan Metakognitif Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Gambar 4. Grafik Kemampuan Kreativitas Kelas Diagram Roundhouse



Gambar 5. Grafik Kemampuan Kreativitas Kelas Konvensional

Tabel 2. Rerata Skor Total Kemampuan Kreatifitas Siswa

Perlakuan	Skor kreatifitas	
	Pretes	Postes
Roundhouse	98.91892	98.13514
Konvensional	100.4211	101.9737

Pada Gambar 2 diatas tampak nilai postes kemampuan kognitif siswa kelas eksperimen (diagram roundhouse) lebih tinggi daripada kelas kontrol. Berdasarkan data diatas tampak terdapat kenaikan nilai kognitif kelas eksperimen sebesar 12,08 dan kelas kontrol 7,26. Dengan demikian, selisih postes kemampuan kognitif adalah 2,81 dan selisih peningkatan nilai kognitif sebesar 4,82.

Pada Gambar 3 di atas tampak rerata skor pretes dan postes kemampuan metakognitif siswa pada kelas eksperimen lebih rendah daripada kelas kontrol. Namun demikian peningkatan skor kemampuan metakognitif kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan metakognitif sebesar 4,56. Sementara kelas kontrol hanya sebesar 1,37.

Pada 4 diatas tampak peningkatan skor kreativitas kelas eksperimen hanya terjadi pada pada aspek inspirasi dan penyaringan. Sementara 4 komponen yang lain mengalami penurunan. Pada kelas kontrol peningkatan skor kreativitas hanya pada aspek inspirasi saja, sedangkan 5 aspek kreativitas yang lain mengalami penurunan. Jika dilihat skor total tampak pada kelas eksperimen turun -0,78, sementara pada kelas kontrol naik 1,55.

Pengujian Hipotesis

Untuk dapat mengetahui apakah metode yang diberikan berpengaruh atau tidak terhadap kemampuan kognitif, kemampuan metakognitif, dan kreativitas siswa dilakukan uji beda dengan menggunakan uji statistik. Uji anakova dilakukan untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kemampuan kognitif siswa, sementara itu uji Mann whitney U digunakan untuk melihat perbedaan kemampuan metakognitif dan kreativitas siswa. Sebelum dilakukan uji anakova terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat normalitas data dan homogenitas varians. Uji Normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro Wilk.

Berdasarkan Tabel 3. tampak data postes kemampuan kognitif kelas eksperimen tidak terdistribusi normal karena nilai sig. < 0,05. untuk itu data tidak dapat dianalisis dengan menggunakan anakova tetapi dianalisis secara non parametrik dengan Mann Whitney-U. sebelum dilakukan uji kemampuan kognitif siswa, terlebih dulu dilakukan analisis kemampuan awal siswa. Kemampuan kognitif

awal diuji dengan uji t. sementara itu kemampuan metakognitif awal dan kreatifitas awal diuji dengan uji Man whitney U.

Tabel 3. Ringkasan Uji Normalitas Data
Tests of Normality

Perlakuan		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
postes_Kemampuan_Kognitif	eksperimen	.929	37	.022
	kontrol	.971	38	.425
pretes_Kemampuan_Kognitif	eksperimen	.961	37	.215
	kontrol	.944	38	.055

Tabel 4. Hasil Analisis Kemampuan Kognitif awal siswa.

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
pretes_Kemampuan_Kognitif	Equal variances assumed	1.157	.286	-.872	73	.386	-2.00711	2.30179	-6.59457	2.58035
	Equal variances not assumed			-.870	71.042	.387	-2.00711	2.30612	-6.60535	2.59112

Tabel 5. Hasil Analisis Kemampuan Metakognitif Awal siswa

Test Statisticsa

	pretes_Metakognitif
Mann-Whitney U	486.500
Wilcoxon W	1189.500
Z	-2.295
Asymp. Sig. (2-tailed)	.022

a. Grouping Variable: Perlakuan

Tabel 6. Hasil Analisis Kemampuan kreativitas awal siswa

Test Statisticsa

	pretes_kreativitas
Mann-Whitney U	486.500
Wilcoxon W	1189.500
Z	-2.297
Asymp. Sig. (2-tailed)	.022

a. Grouping Variable: Perlakuan

Dari Tabel 4. diatas tampak nilai signifikansi pada uji t sebesar 0,386. nilai ini > 0,05 yang berarti tidak ada perbedaan kemampuan kognitif awal kelompok eksperimen dengan kontrol. Sementara itu hasil uji mann Whitney U kemampuan metakognitif awal dan kemampuan kreativitas awal siswa berdasarkan Tabel 5 dan 6 diperoleh nilai signifikansi 0,22 (>0,05). Hal ini berarti telah ada perbedaan kemampuan metakognitif dan kreatifitas sebelum perlakuan diberikan. Untuk itu dalam analisis kemampuan metakognitif dan kreatifitas digunakan selisih nilai postes dan pretes.

Hasil uji kemampuan kognitif, metakognitif dan kreatifitas siswa setelah diberi perlakuan pembelajaran yang berbeda disajikan dalam Tabel 7, Tabel 8, dan Tabel 9 di bawah ini:

Tabel 7 Hasil Analisis kemampuan Kognitif Siswa

Test Statistics ^a	
	postes_Kemampuan_Kognitif
Mann-Whitney U	554.000
Wilcoxon W	1295.000
Z	-1.589
Asymp. Sig. (2-tailed)	.112

a. Grouping Variable: Perlakuan

Tabel 8. Hasil Analisis kemampuan Metakognitif Siswa

Test Statistics ^a	
	selisih_metakognitif
Mann-Whitney U	659.500
Wilcoxon W	1400.500
Z	-.461
Asymp. Sig. (2-tailed)	.645

a. Grouping Variable: Perlakuan

Tabel 9. Hasil Analisis kemampuan Kreativitas Siswa

Test Statistics ^a	
	selisih_kreativitas
Mann-Whitney U	674.000
Wilcoxon W	1415.000
Z	-.308
Asymp. Sig. (2-tailed)	.758

a. Grouping Variable: Perlakuan

Berdasarkan Tabel 7, 8, dan 9 tampak semua nilai signifikansi yang diperoleh > 0,05. Hal ini berarti tidak ada perbedaan kemampuan kognitif, metakognitif dan kreativitas antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pembahasan

Hasil analisis deskriptif data kemampuan kognitif siswa tampak bahwa kemampuan kognitif kelas eksperimen yaitu 73,81 lebih tinggi dari pada kelas kontrol yaitu 71,00. Demikian juga skor peningkatan kemampuan kognitif pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 12,08 poin, sementara pada kelas kontrol sebesar 7,26 poin. Namun peningkatan ini setelah diuji secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan rerata antara data kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Hasil temuan penelitian ini dimungkinkan karena terbatasnya waktu penelitian sehingga peningkatan pada kelas eksperimen masih sedikit. Hal ini juga sesuai dengan teori dalam pendidikan bahwa peningkatan pengetahuan secara bertahap. Untuk bisa menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi diperlukan waktu yang lebih lama. Selain itu dalam penyusunan diagram roundhouse diperlukan tingkat berpikir yang tinggi. Dimungkinkan siswa belum terbiasa berpikir dengan cara demikian.

Hasil analisis deskriptif dari data kemampuan metakognitif tampak bahwa peningkatan kemampuan metakognitif siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Peningkatan skor kemampuan metakognitif siswa kelas eksperimen sebesar 4,56 poin, sementara kelas kontrol sebesar 1,37 poin. Namun demikian secara statistik skor kemampuan metakognitif yang dimiliki siswa menunjukkan tidak berbeda secara signifikan.

Peningkatan skor metakognitif yang lebih tinggi pada kelas eksperimen karena pada pembelajaran ini anak akan menggunakan kemampuan pemahaman, analisis, dan kreasi. Untuk dapat membuat diagram roundhouse dengan benar, siswa harus menguasai materi, menganalisis, dan menciptakan parafrase dan simbol visual yang cocok dan mudah diingat oleh siswa. Melalui kegiatan ini maka siswa sudah melakukan pemrosesan informasi untuk menyimpan informasi yang diperoleh ke memori jangka panjang melalui pengkodean verbal dan visual. Sementara itu, pada kelas konvensional kemampuan analisis dan kreasi anak untuk menciptakan simbol tertentu untuk mengingat materi tidak terjadi karena anak mencatat materi menggunakan cara yang biasa.

Berdasarkan deskripsi data hasil penelitian kelas eksperimen, tampak terjadi peningkatan skor kreativitas siswa pada aspek inspirasi dan penyaringan, sementara pada kelas kontrol kenaikan hanya terjadi pada aspek penyaringan saja. Aspek yang lain mengalami penurunan semua. Namun demikian hasil uji statistika dengan menggunakan uji Mann Whitney U menunjukkan tidak ada perbedaan kemampuan kreativitas dari siswa yang belajar dengan menggunakan diagram roundhouse maupun secara konvensional.

Peningkatan kemampuan kreativitas pada kelas eksperimen yang terjadi pada aspek inspirasi karena kegiatan anak dalam pembuatan diagram roundhouse anak menuntut adanya kemampuan memunculkan ide dalam menentukan simbol dan parafrase yang akan dipakai. Peningkatan aspek penyaringan juga terjadi karena

siswa dituntut membuat simbol dan parafrase yang tepat sehingga penyaringan informasi akan lebih baik. Sementara pada kelas kontrol siswa tidak terlatih untuk menyaring informasi yang diperoleh karena tidak ada tuntutan membuat suatu karya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat pengaruh Diagram Roundhouse terhadap kemampuan kognitif siswa kelas VII SMP N 1 Banguntapan Bantul.
2. Tidak terdapat pengaruh Diagram Roundhouse terhadap kemampuan metakognitif siswa kelas VII SMP N 1 Banguntapan Bantul.
3. Tidak terdapat pengaruh Diagram Roundhouse terhadap kreatifitas siswa kelas VII SMP N 1 Banguntapan Bantul.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, Perlu dilakukan penelitian yang lebih lama sehingga peningkatan kemampuan yang diukur dapat lebih tampak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ary, D., Jacobs, L.C., Razavieh, A., 1982. Pengantar Penelitian dalam Pendidikan. Terjemahan Arief Furchan. Surabaya: Usaha nasional.
- Costa, A.L. & Kallick, B. 2000. Habits of Mind. USA: Association for Supervision an Curriculum development.
- Depdiknas. 2004. Standar Kompetensi Guru SMA. Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Hackney, M.W.& Ward, R.E. 2002. How-To-Learn Biology Via Roundhouse Diagram. *The American Biology Teacher*, 64(7): 525-534.
- Hartono. 2008. SPSS 16.0. Analisis Data Statistika dan Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sonneman. 2002. Mahir Berbahasa Visual. (Terj.) Budi Juliman. Bandung: Kaifa.
- Sudrajat. H. 2004. Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi; Pembaharuan Pendidikan dalam UU Sisdiknas 2003. Bandung: Cipta Cikas Grafika.
- Ward,R.E & Lee, W.D., 2006. Understanding The Periodic Table of Elements via Iconic Mapping and Sequential Diagramming: The Roundhouse Strategy. *Science Activity* Vol. 42. No. 4.
- Ward,R.E & Wandersee, J. 2001. Visualizing Science Using The Roundhouse Diagram. *Science Scoope*. Januari 2001. 24; 4; ProQuest Education Journals.
- Ward,R.E & Wandersee, J. 2002. Struggling to understand abstract science topics: a Roundhouse diagram-based study. *Internatinal Journal of Science Education*. 2002. vol. 24, No. 6, 575-591.