

HUBUNGAN KEMAMPUAN BERPIKIR FORMAL PESERTA OLIMPIADE KIMIA DENGAN KEMAMPUAN MENYELESAIKAN SOAL OLIMPIADE KIMIA TINGKAT LOKAL DAN INTERNASIONAL

Said Ali Akbar¹, M. Hasan², dan Syahrial²

¹Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia FKIP Unsyiah, Darussalam Banda Aceh 23111

²Staf Pengajar Prodi Pendidikan Kimia FKIP Unsyiah, Darussalam Banda Aceh 23111

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan hubungan kemampuan berpikir formal peserta olimpiade kimia dengan kemampuan menyelesaikan soal olimpiade. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat hubungan kemampuan berpikir formal peserta olimpiade kimia dengan kemampuan menyelesaikan soal olimpiade. Populasi penelitian ini adalah semua siswa yang berasal dari sekolah SMA/MAN di Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar yang ikut serta dalam olimpiade. Pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling*, yaitu anggota sampel dipilih berdasarkan tujuan penelitian. Jenis penelitian ini adalah survei dengan menggunakan pendekatan kualitatif kuantitatif. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes. Selain itu, wawancara juga digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian. Pengolahan data secara kuantitatif menggunakan koefisien korelasi tingkat Spearman, sedangkan kualitatif dalam bentuk persentase. Hasil analisis didapat nilai r_s sebesar 0,94. Memeriksa tabel nilai r product moment dengan d_f sebesar 14, pada taraf signifikansi 5% diperoleh r tabel = 0,532, sedangkan pada taraf signifikansi 1% diperoleh r tabel = 0,661. Nilai r_s lebih besar dari pada harga r tabel, baik pada taraf signifikan 5% ($0,94 > 0,532$), maupun pada taraf signifikan 1% ($0,94 > 0,661$). Dengan demikian, hipotesa alternatif (H_a) diterima artinya terdapat hubungan positif yang sangat kuat antara variabel X dan variabel Y. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan formal sangat mempengaruhi peserta olimpiade dalam menyelesaikan soal.

Kata Kunci: berpikir formal, olimpiade kimia, pola berpikir, soal olimpiade

ABSTRACT

This research aimed to determine the relationship the relationship formal thinking skills of chemistry olympiad participants with problem solving skills the chemistry olympiad questions. The hypothesis in this research that there is a the relationship formal thinking skills of chemistry olympiad participants with problem solving skills the chemistry olympiad questions. The study population was all students from high school or MAN in Banda Aceh and Aceh Besar district participating in the Olympiad. The Sampling used purposive sampling, is the sample members selected by objective research. This research is a qualitative survey using a quantitative approach. The method used in this study is descriptive. The data was collected using a test instrument. In addition, interviews were also used as supporting data in the study. Processing quantitative data used Spearman rank correlation coefficient, while qualitative in percentage form. The results of the analysis obtained r_s value about 0,94. Check the table of values r product moment with d_f of 14, at a significance level of 5% is obtained r table = 0,532, whereas the significance level of 1% is obtained r = 0,661 table. r_s value is greater than the price r table, both at significance level of 5% ($0,94 > 0,532$), as well as the significant level of 1% ($0,94 > 0,661$). Thus, the alternative hypothesis (H_a) is accepted it means there is a strong positive correlation between the variables X and Y. Therefore, it can be concluded that the ability of formal influence Olympiad participants in solving problems.

Keywords: formal thinking, chemistry olympiad, patterns of thinking, olympic problems

PENDAHULUAN

Olimpiade Sains Nasional (OSN) adalah ajang berkompetisi dalam bidang sains bagi para siswa pada jenjang SD, SMP, dan SMA di Indonesia. Untuk meraih medali OSN, siswa harus melewati empat tahap lomba yaitu tingkat sekolah, kabupaten/kota, provinsi, dan nasional. Mulai tahap kabupaten/kota, siswa menyelesaikan persoalan yang tergolong "sulit" bagi kebanyakan siswa di jenjangnya masing-masing. Aceh pernah meraih prestasi gemilang ketika Teuku Mahfuzh Aufar Kari, seorang siswa kelas 3 SMA Negeri 10 Fajar Harapan memperoleh medali perak OSN tingkat Nasional di Pekanbaru-Riau dan berkesempatan mengikuti *International Chemistry Olympiad* (IChO) yang berlangsung pada 14-24 Juli 2007 di Moskow Rusia dengan perolehan medali perak (Ade, 2007:1).

Strategi berpikir melibatkan berbagai kegiatan berpikir seperti mengamati, membandingkan, mengelompokkan, berimajinasi, mengevaluasi, merencanakan dan menyelidiki, mengajukan hipotesis sederhana, merangkum, menginterpretasikan, dan mengambil kesimpulan. Berpikir dapat juga dikatakan sebagai kegiatan mental untuk menemukan pemecahan masalah. Penemuan pemecahan masalah dapat saja dilakukan dengan menghadirkan objek permasalahan itu secara nyata dan melakukan kegiatan coba-coba. Cara berpikir seperti ini bersifat fisik atau nonsymbolis, atau disebut juga berpikir kongkrit (Nugroho, 2006:5). Cara lain untuk menemukan pemecahan-pemecahan masalah ialah dengan menggunakan simbol-simbol yang imajinatif atau dengan kata lain objek permasalahan tidak dapat dihadirkan secara nyata. Cara seperti ini disebut berpikir formal (Nugroho, 2006:6).

Berpikir formal merupakan salah satu jenis kemampuan yang merupakan atribut inteligensi. Kemampuan berpikir formal ini adalah suatu aspek yang penting dari inteligensi, tetapi bukan satu-satunya. Aspek yang ditekankan dalam kemampuan berpikir formal adalah penggunaan efektif dari konsep-konsep serta simbol-simbol dalam menghadapi berbagai situasi khusus dalam menyelesaikan sebuah soal (Day, 1981:45-46).

Siswa sering sekali menyatakan bahwa soal olimpiade itu adalah sulit. Jangankan untuk dijawab, untuk memahami maksud soalnya saja susah. Hal ini dikemukakan oleh Prastiti dan Mairing, (2010:6) yang pernah melakukan penelitian dengan memberikan soal olimpiade matematika pada salah seorang siswa SMA di kota Surabaya yaitu FS (perempuan). Pada waktu diberikan soal tersebut, FS tersebut mengatakan tidak bisa menjawabnya. Padahal rata-rata nilai matematika FS di kelas di atas 80 (skala 100). Hasil wawancara peneliti tanggal 20 Juli 2012 dengan seorang siswa kelas III SMA Negeri 4 kota Banda Aceh dengan rata-rata nilai kimia kelas II sebesar 90 (skala 0-100) menyatakan bahwa salah satu soal yang dihindarinya untuk diselesaikan adalah soal olimpiade, siswa tersebut mengatakan tidak sanggup untuk menganalisisnya. Telah dilaporkan pula dampak pola berpikir formal terhadap prestasi siswa dalam pelajaran matematika (Suhendro, 2006:106 dan Tall, 2008:23). Kemampuan berpikir formal telah dilaporkan mempengaruhi peningkatan hasil belajar kimia (Hariyani, 2005:2 dan Rahmat, 2008:133-134). Apakah terdapat antara hubungan kemampuan berpikir formal peserta olimpiade kimia dengan kemampuan menyelesaikan soal olimpiade kimia?

Berdasarkan pertanyaan tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan hubungan kemampuan berpikir formal peserta olimpiade kimia dengan kemampuan menyelesaikan soal olimpiade kimia.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif kuantitatif, sedangkan metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif karena dalam pelaksanaannya meliputi data, analisis dan interpretasi tentang arti dan data yang diperoleh. Jenis penelitian yang digunakan adalah survei, dimana peneliti melakukan suatu perlakuan untuk mengumpulkan data yang alamiah dari tempat tertentu, misalnya dengan mengedarkan kuesioner, tes, wawancara terstruktur dan sebagainya (Sugiyono, 2010:156). Lokasi penelitian dilakukan di

Kota Banda Aceh dan Aceh Besar. Pemilihan lokasi penelitian berdasarkan pertimbangan sekolah-sekolah yang memang sering berpartisipasi dalam OSN. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2012 hingga bulan Agustus 2012. Sekolah yang selama 5 tahun terakhir (2007-2012) mendapatkan peringkat 3 besar, baik seleksi tingkat kabupaten, provinsi, maupun nasional. Berasal dari sekolah SMA/MAN di Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar yang ikut serta dalam OSN Kimia. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Soal Olimpiade Tingkat Nasional dan Internasional. Soal berupa essay yang terdiri dari 8 soal, terbagi atas 4 bidang yaitu kimia organik, kimia fisik, kimia anorganik, dan kimia analitik. Tes ini dilakukan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menjawab soal olimpiade. Tes kemampuan menjawab soal olimpiade dilakukan pada tanggal 13 hingga 26 Agustus 2012. Waktu yang diberikan kepada siswa untuk mengerjakan soal olimpiade adalah 100 menit. Adapun instrumen tes yang digunakan saat penelitian dapat dilihat pada lampiran 3 sampai 6.
- 2) Soal Tes Kemampuan Berpikir Formal. Soal berupa pilihan ganda yang terdiri dari 60 soal, terbagi atas 2 bagian yaitu Tes Potensi Akademi (TPA) dan TPA bidang kimia. Tes ini dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir formal siswa. Tes kemampuan berpikir formal dilakukan pada tanggal 13 hingga 26 Agustus 2012. Waktu yang diberikan kepada siswa untuk mengerjakan soal adalah 90 menit.

Untuk memperoleh data yang lebih akurat, maka proses pengumpulan data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, pada tahap ini hal-hal yang dilakukan adalah menyusun instrumen penelitian, memvalidasi instrumen tes, menguji reliabilitas tes, mengurus perizinan, mengatur jadwal pengumpulan data. 2) tahap pengumpulan data, pada tahapan ini hal-hal yang dilakukan adalah memberikan tes kemampuan berpikir formal berbentuk pilihan ganda, memberikan tes kemampuan menjawab soal olimpiade

berbentuk essay, memeriksa hasil tes, menganalisis data hasil penelitian.

Analisis kuantitatif digunakan untuk membuktikan ada atau tidaknya hubungan antara kemampuan berpikir formal dengan kemampuan menjawab soal olimpiade koefisien korelasi tingkat Spearman, yang mana korelasi ini digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel yang datanya berbentuk ordinal (data bertingkat/rangking) (Sudijono, 2006:231-233). Koefisien ini dituliskan seperti berikut.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

r_s = Koefisien korelasi tingkat Spearman

d = selisih dalam rangking

n = banyaknya pasangan ranking (tingkat)

Selanjutnya r_s yang diperoleh dilakukan pengujian dengan melakukan perbandingan terhadap nilai r tabel, namun sebelum dilakukan perbandingan terlebih dahulu ditentukan derajat bebasnya (df) atau *degrees of freedom* (df) dengan rumus sebagai berikut.

$$df = n - 2$$

Keterangan:

df = derajat bebas

n = jumlah peserta

Dengan diperolehnya df maka dapat dicari besarnya r yang tercantum dalam tabel *Product Moment*, baik pada taraf signifikan 5% maupun pada taraf signifikan 1%. Jika r hitung lebih besar atau sama dengan r tabel maka hipotesis alternatif (H_a) disetujui atau diterima atau terbukti kebenarannya. Sebaliknya, Jika r hitung lebih kecil dari r tabel maka H_0 disetujui atau diterima (Sudijono, 2010:194-195). Hipotesis yang diajukan yaitu:

H_0 : tidak terdapat hubungan antara kemampuan berpikir formal dengan kemampuan menjawab soal olimpiade,

H_a : terdapat hubungan antara kemampuan berpikir formal dengan kemampuan menjawab soal olimpiade.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu terdapat hubungan antara kemampuan berpikir formal peserta olimpiade dengan kemampuan menyelesaikan soal olimpiade. Pada tes ini setiap peserta diberikan 2 paket soal, yang pertama soal tes potensi akademik yang tujuannya untuk mengukur kemampuan berpikir formal, kemudian soal yang tujuannya untuk mengukur kemampuan dalam menjawab soal olimpiade. Adapun skor tes kemampuan berpikir formal dan tes soal olimpiade beserta ranking tes dapat dilihat pada Tabel 1.

$$r_s = 1 - \frac{228}{4080}$$

$$r_s = 0,94$$

Koefisien korelasi tersebut menunjukkan bahwa antara variabel X (kemampuan berpikir formal) dan variabel Y (kemampuan menjawab soal olimpiade) bertanda positif yang sangat kuat. Apabila hasil tersebut diinterpretasikan secara kasar atau sederhana dengan mencocokkan hasil perhitungan dengan angka indeks korelasi *r product moment*, ternyata r_s (0,94) berkisar antara 0,80-1,00 berarti korelasi positif antara variabel X dan variabel Y korelasi yang sangat kuat. Selanjutnya untuk

Tabel 1. Skor Tes Kemampuan Berpikir Formal dan Tes Soal Olimpiade

No	Inisial Nama	Nilai Tes Kemampuan Berpikir Formal (X)			Nilai Tes Soal Olimpiade (Y)
		TPA	TPAK	Skor Total	Skor total
1	AP	26	22	48	70
2	SA	23	22	45	68,5
3	DA	28	24	52	74
4	AM	23	22	45	67,5
5	NC	25	23	42	59
6	TH	23	22	45	63
7	AH	28	23	51	73
8	HH	27	23	50	72,5
9	CR	24	23	47	67
10	GH	26	22	48	68
11	VJ	29	24	53	75,5
12	RE	26	21	47	72
13	AD	22	22	44	62
14	HF	27	24	51	72
15	TP	21	22	43	61,5

Keterangan:

TPA (Tes Potensi Akademik)

TPAK (Tes Potensi Akademik Kimia)

Berdasarkan Tabel 3.1 diperoleh d^2 (total kuadrat selisih dalam ranking). Langkah selanjutnya adalah menghitung korelasi dari kedua hasil perhitungan tersebut untuk mendapatkan nilai r_s (koefisien korelasi tingkat Spearman).

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{6(38)}{16((16)^2 - 1)}$$

mengetahui apakah hubungan itu signifikan atau tidak, maka r hasil perhitungan dibandingkan dengan r tabel. Sebelum membandingkannya terlebih dahulu ditentukan derajat kebebasan atau d_f (*degrees of freedom*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$d_f = n - 2$$

$$d_f = 16 - 2 = 14$$

Memeriksa tabel nilai r *product moment* dengan d_f sebesar 14, pada taraf signifikansi 5% diperoleh r tabel = 0,532, sedangkan pada taraf signifikansi 1% diperoleh r tabel = 0,661. Nilai r_s lebih besar dari pada harga r tabel, baik pada taraf

signifikan 5% ($0,94 > 0,532$), maupun pada taraf signifikan 1% ($0,94 > 0,661$). Dengan demikian, hipotesa alternatif (H_a) diterima artinya terdapat hubungan positif yang sangat kuat antara variabel X dan variabel Y. Setelah ada korelasi antara kemampuan berpikir formal dengan kemampuan menjawab soal olimpiade, maka dihitung kontribusinya dengan menggunakan koefisien determinasi (KD), yaitu:

$$\begin{aligned} KD &= r^2 \times 100\% \\ &= (0,94)^2 \times 100\% \\ &= 0,884 \times 100\% = 88,4\% \end{aligned}$$

Nilai koefisien determinasi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menjawab soal olimpiade ditentukan oleh kemampuan berpikir formal sebesar 88,4% sedangkan 11,6% ditentukan oleh faktor lain (Supranto, 2001:68). Hal ini bias terjadi karena setiap siswa memiliki kemampuan dan pengalaman yang berbeda dalam menjawab soal olimpiade.

Ada beberapa siswa yang merupakan peserta tahun sebelumnya, ada yang pernah mengikuti kompetisi lain diluar olimpiade seperti cerdas cermat, debat Bahasa Inggris dan *project science*.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Tall (2008:5) yang menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal tinggi akan mempengaruhi kemampuannya dalam menyelesaikan soal olimpiade. Dalam hal ini, penelitian dilakukan terhadap siswa peserta olimpiade matematika. Hal yang sama juga dilakukan oleh Rahmat (2008:8), yang menemukan bahwa ada hubungan berpikir formal siswa terhadap prestasi belajar kimia. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji hipotesis yang memperoleh F_{hitung} sebesar 14,4691 sedangkan F_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ diperoleh sebesar 4,025. Dengan demikian maka $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti H_0 ditolak atau hipotesis alternatif diterima. pemetaan skor untuk setiap tingkatan peserta olimpiade dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pemetaan Skor Tes Kemampuan Berpikir Formal dan Skor Tes Soal Olimpiade

Tingkat	No.	Inisial Nama	Nilai Tes Kemampuan Berpikir Formal					Nilai Tes Soal Olimpiade				
			TPA			TPAK	Skor Total	Kimia Organik	Kimia Fisik	Kimia Analitik	Kimia Anorganik	Skor Total
			V	N	S							
Kabupaten	1	AP	8	7	11	22	48	15	21	13	21	70
	2	SA	8	7	8	22	45	11	21	16	20,5	68,5
	3	AM	10	6	7	22	45	10,5	21	16	20	67,5
	4	NC	5	7	7	23	42	11	18	15	15	59
	5	TH	7	7	8	22	45	12	17,5	16,5	17	63
	6	AH	9	8	11	23	51	15	22	18	18	73
	7	CR	7	6	11	23	47	13	21	15	18	67
	8	GH	7	7	12	22	48	16,5	20	13	18,5	68
	9	AD	5	7	10	22	44	11	19	17	15	62
	10	TP	7	5	9	22	43	12	18	13,5	18	61,5
Provinsi	11	VJ	8	8	13	24	53	17	22,5	19	17	75,5
	12	HF	8	8	11	24	51	16	20	18	18	72
	13	DA	8	8	12	24	52	16	22	18	18	74
	14	HH	8	7	12	23	50	16	23	18,5	15	72,5
	15	RE	8	7	11	21	47	14	22	17	19	72

Keterangan :

TPA (Tes Potensi Akademik)

TPAK (Tes Potensi Akademik Kimia)

V = Verbal

N = Numerik

S = Spasial

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh informasi bahwa, terdapat perbedaan kemampuan berpikir formal peserta olimpiade pada berbagai tingkatan. Perbedaan tersebut memberikan hubungan yang sesuai dengan kemampuan mereka dalam menjawab soal olimpiade. Pada tingkatan kabupaten terlihat jelas bahwa banyak peserta yang memiliki kelemahan pada kemampuan spasial, sementara itu pada tingkatan provinsi dan nasional, semua peserta memiliki kemampuan spasial yang tinggi. Hal ini disebabkan karena mereka merupakan peserta olimpiade tahun sebelumnya. Terdapat 2 peserta yang memiliki nilai spasial tertinggi pada tingkatan kabupaten yaitu AP dan GH. Mereka adalah peserta tingkat kabupaten pada tahun 2011 dan 2012, sehingga mereka sudah memiliki cukup pengalaman dalam menjawab soal olimpiade.

Pada kemampuan berpikir formal untuk kategori spasial, terlihat jelas bahwa nilai yang diperoleh mempengaruhi kemampuan mereka dalam menjawab soal olimpiade khususnya bidang kimia organik. Peserta dengan inisial HH, RE, VJ, HF, DA, AP, dan GH memiliki nilai spasial dan kimia organik yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Padalkar dan Hegarty (2011:216) yang menyatakan bahwa, kemampuan spasial merupakan kemampuan dimensi yang sangat diperlukan dalam memvisualisasikan materi kimia organik khususnya tentang struktur molekul. Hal yang sama juga telah dilaporkan mengenai hubungan kemampuan spasial terhadap materi kimia organik (Hegarty, 2010:280). Sementara itu, untuk kategori numerik, terlihat jelas bahwa nilai yang diperoleh mempengaruhi kemampuan mereka dalam menjawab soal olimpiade khususnya bidang kimia analitik dan kimia fisik. Semua peserta tingkat provinsi dan nasional memiliki nilai numerik yang tinggi untuk kimia fisik dan kimia analitik. Pada sisi lain, peserta tingkat kabupaten dengan inisial TP memiliki nilai numerik yang rendah untuk kimia fisik dan kimia analitik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kemampuan berpikir formal siswa peserta olimpiade kimia

dengan kemampuan menjawab soal olimpiade tingkat lokal dan internasional

Berdasarkan hasil penelitian, dikemukakan beberapa saran yang diharapkan bermanfaat dalam proses pembinaan olimpiade kimia di SMA/MA, serta bermanfaat untuk penelitian selanjutnya. Adapun saran-saran tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Guru perlu memiliki informasi tentang kemampuan berfikir formal siswa, agar lebih mudah dan lebih cepat dalam memilih siswa yang mengikuti OSN. Untuk mengetahui kemampuan berfikir formal siswa, pihak sekolah dapat bekerja sama dengan pihak psikologi yang berkompeten.
- 2) Guru harus lebih menekankan pengembangan kemampuan spasial peserta olimpiade.
- 3) Untuk penelitian lebih lanjut, sebaiknya instrumen tes kemampuan berfikir formal dalam kimia (TPAK) dibuat lebih spesifik, khususnya soal-soal yang bersifat spasial (abstrak).

DAFTAR PUSTAKA

1. Ade. 2007. Pelajar Indonesia Sukses di Olimpiade Kimia. *Republika*, Sabtu, 28 Juli.
2. Day, M.C. 1981. *Thinking at Piaget's Stage of Formal Operations*. Education Leadership. Mary Carol day is a member of the Technical Staff, Bell Laboratories, Holmdel, New Jersey.
3. Hariyani. 2005. Hubungan Kemampuan Penalaran Formal Dan Kreatifitas Terhadap Prestasi Belajar Kimia Siswa Kelas XI Semester 1 SMA N 1 Bantul Tahun Ajaran 2004/2005. *Skripsi*, Malang: FPMIPA IKIP Malang.
4. Hegarty, M. 2010. Components Of Spatial Intelligence. *Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 52.
5. Nugroho, W. 2006. Pengaruh strategi pembelajaran bermedia dan kemampuan abstraksi terhadap hasil belajar graf. *Jurnal Teknologi Pendidikan UNJ*, No. 8, pp 16-30.
6. Padalkar, S and Hegarty, M. 2008. Improving Representational Competence in Chemistry with Model-Based feedback. *Journal of Chemical Education*. 46 (2), 2162–2167.

7. Prastiti, T. D dan Mairing, J. P. 2010. Karakter Peraih Medali OSN Matematika Dalam Menyelesaikan Masalah. *Seminar pada acara Dies Natalis UT ke-26* di Universitas Terbuka Convention Center (UTCC) 24-25 November.
8. Rahmat. 2008. Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Tingkat Berpikir Abstrak Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 10, No. 2 Agustus.
9. Sudijono, A. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
10. Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian pendidikan*. Alfabeta: Bandung.
11. Suhendro. 2006. Dampak Pola Pikir Abstrak Terhadap Prestasi Siswa Matematika. *LIKITHAPRADNYA* Vol. 1 April.
12. Supranto, J. 2001. *Statistik. Teori dan Aplikasi. Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
13. Tall, D. 2008. The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 20, No. 2, 5-24.