

KOMPARASI HASIL BELAJAR SISWA PADA BERBAGAI KEMAMPUAN PENALARAN FORMAL

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen, Vinsensia H.B. Hayon
Universitas Widya Mandira, Kupang, NTT
theresiawariani01@gmail.com

ABSTRAK

Penalaran formal adalah suatu proses berpikir untuk melakukan penarikan sebuah konklusi atau kesimpulan terhadap suatu masalah yang berupa pengetahuan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk ada tidaknya perbedaan hasil belajar siswa pada berbagai kemampuan penalaran formal. Jenis penelitian yang digunakan adalah komparatif. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAK Sint Carolus Kupang. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar pada pokok bahasan Termokimia dan Tes Kemampuan Penalaran Formal. Dari hasil analisis data diperoleh bahwa (1) Siswa kelas XI IPA 1 dan 2 SMAK Sint Carolus Kupang yang memiliki 23 siswa dengan penalaran formal, 19 siswa dengan awal penalaran, 17 siswa dengan penalaran transisi, 2 siswa dengan penalaran konkrit. (2) Ada perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa pada berbagai kemampuan penalaran formal pada materi Pokok Termokimia siswa kelas XI IPA SMAK Sint Carolus Kupang tahun pelajaran 2017/2018

Kata kunci: *komparasi, hasil belajar, kemampuan penalaran formal*

PENDAHULUAN

Penalaran formal adalah suatu proses berpikir untuk melakukan penarikan sebuah konklusi atau kesimpulan terhadap suatu masalah yang berupa pengetahuan (Wariani, 2006). Salah satu masalah pokok dalam pembelajaran pada pendidikan formal yaitu masih rendahnya daya serap peserta didik. Hal ini nampak dari hasil belajar peserta didik yang senantiasa masih memprihatinkan (Kunandar, 2011).

Untuk mendapatkan hasil belajar yang optimal maka diperlukan kemampuan penalaran formal sebagai dasar untuk menarik kesimpulan secara terstruktur, terarah dan memiliki tujuan. Seringkali kesimpulan yang ditarik menyimpang dari apa yang diperoleh. Penyimpangan ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan yang dimiliki seseorang tentang suatu hal, rendahnya kemampuan siswa untuk menghubungkan teori dengan kenyataan dalam kehidupan sehari-hari, masih rendahnya daya serap peserta didik.

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen dan Vinsensia H.B. Hayon

Kondisi pembelajaran pada umumnya masih bersifat konvensional dimana guru sebagai pendidik lebih dominan dibandingkan dengan peserta didik. Hal ini berakibat tidak adanya akses bagi anak didik untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dan proses berpikirnya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan guru untuk melatih siswa dalam melakukan penalaran dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk menganalisis data yang telah diperoleh sehingga mereka dapat menemukan hubungan antar variabel, atau dapat menjelaskan tentang data berdasarkan teori yang ada, menguji hipotesis yang telah diajukan dan membuat kesimpulan.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kemampuan penalaran formal peserta didik Kelas XI IPA¹⁻² SMAK Sint Carolus Kupang Tahun Ajaran 2017/2018?
2. Adakah perbedaan hasil belajar pada berbagai kemampuan penalaran formal Siswa Kelas XI IPA¹⁻² SMAK Sint Carolus Kupang Tahun Ajaran 2017/2018?

TINJAUAN TEORITIS

Pengertian Penalaran Formal

Proses keadaan berpikir secara rasional lazim disebut dengan istilah penalaran yang dalam bahasa Inggris adalah *reasoning*, berasal dari kata *reason* yang berarti alasan. Sebagai suatu kegiatan berpikir maka penalaran mempunyai ciri-ciri tertentu. Ciri yang pertama adalah adanya suatu pola berpikir yang secara luas dapat disebut logika. Ciri penalaran yang kedua adalah bersifat analitik dari proses berpikir. Sifat analitik ini merupakan konsekuensi dari adanya suatu pola berpikir tertentu tanpa adanya pola berpikir tersebut maka tidak akan ada kegiatan analisis, sebab analisis pada hakikatnya merupakan suatu kegiatan berpikir berdasarkan langkah-langkah tertentu (Nawi, 2012:86).

Penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang menyandarkan diri kepada teori perkembangan kognitif (Surajio, 2008). Salah satu teori yang sangat terkenal berkaitan dengan tingkat perkembangan intelektual adalah teori perkembangan kognitif Piaget. Menurut Piaget (Sudarwan, 2012) setiap anak mengembangkan kemampuan berpikirnya menurut tahap yang teratur. Pada satu tahap perkembangan tertentu akan muncul skema tertentu yang keberhasilannya pada setiap tahap amat bergantung pada tahap sebelumnya. Perkembangan kognitif anak yang dikemukakan Piaget terdiri dari empat tahap yaitu: a) *sensori motorik*, b) *pra operasional*, c) *operasional konkret*, dan d) *operasional formal* (Nawi, 2012:86).

Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai ...

Menurut Wariani (2006) penalaran formal adalah suatu proses berpikir untuk melakukan penarikan sebuah konklusi atau kesimpulan terhadap suatu masalah yang berupa pengetahuan. Menurut Bambang Subali dalam Nawi (2012:86) Penalaran formal adalah kemampuan berpikir paling tinggi karena memiliki ciri-ciri telah menguasai proses-proses kognisi yang tinggi tingkatannya. Pada taraf operasi formal ini seseorang mampu berpikir logis dan analitik, apabila kepadanya diberikan informasi berupa konsep, prinsip, hukum dan teori kimia maka kemungkinan besar ia akan mampu menangkap dan memahaminya. Penalaran formal akan memudahkan seseorang untuk menyerap materi-materi yang dipelajarinya sehingga diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar kimianya.

Penalaran formal juga merupakan aktivitas pikiran yang abstrak, sehingga untuk mewujudkannya diperlukan simbol atau lambang yang digunakan dalam bentuk bahasa, sehingga wujud penalaran akan berupa argument yang meliputi penalaran proporsional, pengontrolan variabel, probabilistik, korelasional, dan kombinatorial (Nasution, 2012).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran formal adalah kapasitas siswa untuk melakukan penarikan kesimpulan berupa pengetahuan yang harus memiliki operasi-operasi formal yang meliputi penalaran proporsional, pengontrolan variabel, probabilistik, korelasional, dan kombinatorial.

1. Jenis-Jenis Penalaran Formal

Piaget dalam Nawi (2012:3), mengemukakan bahwa ada lima operasi penalaran, yaitu:

a. Pengontrolan variabel

Perkembangan kemampuan pengontrolan variabel merupakan indeks perkembangan intelektual. Menurut Inhelder & Piaget (Nur, 1991:6) pemikir formal dapat menetapkan dan mengontrol variabel-variabel tertentu dari satu masalah. Kemampuan mengontrol variabel merupakan salah satu ciri penalaran formal. Para pemikir formal menyadari bahwa pada saat melakukan eksperimen harus dapat mengontrol seluruh faktor yang dapat mempengaruhi variabel responden hanya mengubah satu variabel pada suatu saat sebagai variabel manipulasi untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel manipulasi itu terhadap variabel respon. Hudoyo (1979) mengemukakan bahwa untuk memperjelas perbedaan-perbedaan yang ada antara tahap-tahap berpikir operasi formal dengan tahap berpikir sebelumnya maka siswa hanya mengontrol satu variabel. Dengan demikian siswa yang tergolong dalam operasi formal, pada saat melakukan eksperimen harus dapat mengontrol seluruh variabel yang dapat mempengaruhi variabel respon dan hanya mengubah satu variabel pada saat sebagai variabel manipulasi untuk

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen dan Vinsensia H.B. Hayon

mengetahui bagaimana pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon.

b. Penalaran probabilistik

Nur (1991:15) mengemukakan penalaran probabilistik terjadi pada saat seorang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau berkemungkinan tidak benar. Perkembangan penalaran ini dimulai dari perkembangan ide peluang (Nur, 1991:16). Menurut Piaget & Inhelder (Nur, 1991:6), ide peluang berkembang kira-kira pada usia 7 sampai 10 tahun. Pada usia tersebut anak dapat membedakan hal-hal yang pasti dan hal-hal yang mungkin. Kemudian pengertian tentang banyak kemungkinan itu menumbuhkan ide tentang peluang atau probabilitas, anak itu belajar bahwa operasi intelektual yang baru diketahui itu tidak selalu benar. Ia mulai dapat membedakan hal-hal yang pasti terjadi dan yang memiliki kemungkinan terjadi dari perhitungan peluang. Konsep probabilitas sepenuhnya dikuasai anak pada tahap operasi formal. Dengan demikian konsep probabilitas harus sepenuhnya dikuasai oleh siswa yang telah berada pada tahap operasional, yang ditandai dengan dapatnya membedakan hal-hal yang pasti terjadi dan hal-hal yang memiliki kemungkinan terjadi dari perhitungan peluang. Penalaran probabilistik terjadi pada saat seorang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau berkemungkinan tidak benar.

c. Penalaran korelasional

Lawson (Nur, 1991:7) menyatakan bahwa penalaran korelasional didefinisikan sebagai pola berpikir yang digunakan seorang anak untuk menentukan kuatnya hubungan timbal-balik atau hubungan terbalik antara variabel. Dengan demikian seseorang yang tergolong dalam operasi formal akan dapat mengidentifikasi apakah terdapat hubungan antara variabel yang ditinjau dengan variabel lainnya. Penalaran korelasional melibatkan pengidentifikasian dan pengverifikasian hubungan antara variabel.

d. Penalaran kombinatorial

Menurut Roadrangka (Nur, 1991:7) menyatakan bahwa penalaran kombinatorial adalah kemampuan untuk mempertimbangkan seluruh alternatif yang mungkin pada suatu situasi tertentu. Pada saat memecahkan suatu masalah, individu operasi formal akan menggunakan seluruh kombinasi atau faktor yang mungkin yang ada kaitannya dengan masalah. Selanjutnya Inhelder & Piaget (Nur, 1991:7) menyatakan bahwa pemikir formal dapat diperhitungkan seluruh faktor yang mungkin dalam perhitungan sistematika dalam situasi pemecahan masalah kompleks.

Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai ...

Pada tahap operasi formal anak juga mampu berpikir kombinatorial. Bila seorang anak dihadapkan kepada suatu masalah, ia dapat mengisolasi faktor-faktor itu untuk sampai kepada penyelesaian masalah tersebut. Dengan demikian siswa yang tergolong dalam operasi formal bila dihadapkan pada suatu masalah maka akan mampu menyusun seluruh kemungkinan yang mungkin dari semua variabel yang disediakan. Perkembangan ilmu pengetahuan yang berlangsung semakin cepat, akibatnya tak mungkin lagi seorang guru menyampaikan semua fakta dan konsep kepada siswanya di dalam pelajaran, sehingga siswa harus mampu berpikir mandiri, baik secara kongkrit maupun secara abstrak yang disertai dengan penalaran formal. Manusia dalam hidupnya senantiasa ingin mengetahui peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam sekitarnya, dalam arti manusia ingin memperoleh pengetahuan berdasarkan pengalaman-pengalaman yang diperoleh akibat interaksi antara manusia dengan lingkungannya. Bruner (Sutawijaya, 1991:3) mengemukakan bahwa : “Setiap individu pada waktu mengalami (mengetahui) peristiwa (benda) di dalam lingkungannya, menemukan cara untuk menyatukan kembali peristiwa (benda) tersebut di dalam pikirannya, yaitu suatu model mental tentang peristiwa (benda) yang dialaminya (dikenalnya)”.

e. Penalaran proporsional

Menurut Piaget (Nur, 1991:5) mendefinisikan penalaran proporsional sebagai suatu struktur kualitatif yang memungkinkan pemahaman sistem-sistem fisik kompleks yang mengandung banyak faktor. Sebagai contoh pemahaman sistem fisik kompleks adalah pemahaman yang berkaitan dengan proporsional dan ratio.

Berdasarkan pendapat diatas, maka siswa yang tergolong tahap operasional formal akan dapat memahami dan menjawab dengan benar soal-soal yang berkaitan dengan masalah proposisi dan rasio, yang meskipun mereka belum pernah diajar tentang hal itu. Dengan kata lain dapat dinyatakan bahwa siswa yang telah memasuki operasi formal akan mempunyai kemampuan penalaran proporsional.

METODE PENELITIAN

Subyek Penelitian

Subyek dari penelitian adalah siswa SMAK Sint Carolus Kupang kelas XI IPA¹⁻² tahun pelajaran 2017/2018.

Sumber Data Penelitian

Sumber data primer yang digunakan dalam penelitian adalah :

- a. Kisi – Kisi dan Lembar Observasi Sikap Spiritual (KI 1)
- b. Kisi – kisi dan Angket Penilaian Sikap Spiritual (KI 1)
- c. Kisi – Kisi dan Lembar Observasi Sikap Sosial (KI 2)

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen dan Vinsensia H.B. Hayon

- d. Kisi – Kisi dan Penilaian Sikap Sosial (KI 2)
- e. Kisi – Kisi dan Tugas Materi Pokok termokimia (KI 3)
- f. Kisi – Kisi dan Kuis Materi Pokok termokimia (KI 3)
- g. Kisi – Kisi dan Tes Hasil Belajar Materi Pokok termokimia (KI 3)
- h. Kisi – Kisi dan Lembar Observasi aspek Psikomotor (KI 4)
- i. Kisi – Kisi dan Lembar Observasi Portofolio (KI 4)
- j. Kisi – Kisi dan Lembar Observasi Presentasi kelas (KI 4)
- k. Kisi – Kisi dan THB Proses (KI 4)
- l. Tes Kemampuan Penalaran Formal.

Teknik Analisis Data

1. Analisis Komparatif

a. Analisis Statistik

Setelah memperoleh data hasil tes kimia, maka untuk menguji apakah ada perbedaan hasil belajar siswa kelas XI IPA SMAK Sint Carolus kupang tahun pelajaran 2017/2018, maka data tersebut dianalisis dengan rumus:

1) Uji homogenitas

Pengujian homogenitas varians dapat dilakukan untuk memastikan bahwa kelompok-kelompok yang dibandingkan merupakan kelompok-kelompok yang mempunyai varians homogen. Perbandingan harus melibatkan kelompok-kelompok yang homogen sehingga dapat diklaim bahwa perubahan yang terjadi yang menyebabkan perbedaan kelompok setelah perlakuan hanya disebabkan oleh pemberian perlakuan. Bila varians tidak homogen, maka perbedaan hasil setelah perlakuan tidak dapat dikatakan akibat dari perlakuan, karena sebagian perbedaan adalah perbedaan dalam kelompok yang dibandingkan sebelum perlakuan.

Uji homogenitas digunakan rumus :

1. Menghitung varians terbesar dan varians terkecil

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

2. Membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel}

Dengan rumus :

$$db_{pembilang} = n-1 \text{ (untuk varians terbesar)}$$

$$db_{penyebut} = n-1 \text{ (untuk varians terkecil)}$$

Taraf signifikan (α) = 0,05(5%)

3. Kriteria pengujian

Jika: $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, tidak homogen

Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai ...

Jika: $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, homogen
(Gunawan,2013;79)

Varians adalah kuadrat dari simpangan baku. Fungsinya untuk mengetahui tingkat penyebaran atau varians data.

Mean (Rata-rata) data kelompok

$$X = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum f_i}$$

(Gunawan,2013;36)

Keterangan :

X = Mean (rata-rata)
f_i = jumlah data atau sampel
x_i = frekuensi

Standar deviasi atau simpangan baku adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat). Variasi kelompok atau ukuran standar penyimpangan dari reratanya.

Rumus simpangan baku data distribusi adalah :

$$S = \frac{\sqrt{\sum f_i (t_i - x)^2}}{(n-1)}$$

(Gunawan,2013;53)

Keterangan:

S = standar deviasi atau simpangan baku.
f_i = frekuensi
t_i = titik tengah
x = mean
n = jumlah sampel

2) Uji Normalitas Atau Uji Chi-Kuadrat

Data sampel dapat digeneralisasi pada populasi apabila mempunyai sifat normal sebagaimana populasinya. Dalam penelitian perbandingan, sampel kelompok-kelompok yang dibandingkan harus berdistribusi normal (Purwanto,2011:156). Menurut sugiyono (2011:79), bila data tidak berdistribusi normal, maka statistik parametris tidak dapat digunakan, untuk itu perlu digunakan statistik nonparametris. Untuk menguji normalitas digunakan perhitungan dengan rumus :

$$X^2 = \sum_i^K \frac{(O_i + E_i)^2}{E_i}$$

(Gunawan,2013;71)

Keterangan :

X² = nilai chi kuadrat
O_i = frekuensi yang diobservasi (frekuensi empiris)
E_i = frekuensi yang diharapkan

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen dan Vinsensia H.B. Hayon

Mencari X^2_{tabel} dihitung dengan rumus :

$dk =$ banyaknya kelas-3, dengan $dk =$ derajat kebebasan.

Setelah memperoleh nilai dk , maka lihat table chi-

kuadrat dengan taraf signifikan ($\alpha=5\%$) untuk mengetahui

X^2_{tabel} . Kemudian bandingkan dengan nilai X^2_{hitung} .

kaidah keputusan :

jika $X^2_{\text{hitung}} \geq X^2_{\text{tabel}}$ berarti data tersebut tidak berdistribusi

normal. Jika $X^2_{\text{hitung}} \leq X^2_{\text{tabel}}$ berarti data tersebut berdistribusi

normal.

(Sugiyono, 2015 :251)

3) Uji t-test

Rumus uji t-test dengan (*separated varian*) sebagai berikut :

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

(Gunawan, 2013;119)

dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$

Keterangan :

- n = Jumlah sampel
- X_1 = Rata-rata sampel 1
- X_2 = Rata-rata sampel 2
- S_1 = Standar deviasi sampel 1
- S_2 = Standar deviasi sampel 2

4) Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesisnya mengikuti langkah-langkah berikut

(Suharjo, 2008;4):

i. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kemampuan penalaran formal pada materi pokok Termokimia siswa kelas XI IPA¹⁻² SMAK Sint Carolus Kupang tahun ajaran 2017/2018.

ii. $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kemampuan penalaran formal pada materi pokok Termokimia siswa kelas XI IPA¹⁻² SMAK Sint Carolus Kupang tahun ajaran 2017/2018.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**1. Hasil Belajar Siswa**

Hasil belajar siswa kelas IPA 1 dan 2 dapat dilihat pada tabel..

Tabel 3.1: Hasil Belajar Siswa Kelas IPA 1 dan 2

No	Kode Siswa	Rata-Rata KI 1	Rata-Rata KI 2	Rata-Rata KI 3	Rata-Rata KI 4	Nilai Akhir
1	AAH	76.8	77.2	77	96	82
2	MDAW	94.0	90.9	87	97	91
3	SPN	90.5	91.2	79	93	87
4	HAM	94.0	98.3	76	91	86
5	WAN	94.0	97.3	76	83	84
6	JH	89.9	94.6	77	91	85
7	RS	94.0	96.3	78	80	83
8	JO	89.9	81.6	93	88	90
9	RK	94.0	93.4	100	96	97
10	IIP	76.8	77.2	77	85	79
11	YET	78.6	77.9	77	84	79
12	PDM	88.7	90.9	82	89	86
13	RM	86.3	92.2	94	96	93
14	DNL	85.7	93.4	78	97	86
15	ASDB	89.9	91.2	90	94	92
16	RDC	84.5	93.4	95	96	94
17	MEB	89.9	87.5	84	96	89
18	TM	88.7	88.2	90	91	90
19	YLK	90.5	89.7	79	94	86
20	TO	82.7	90.4	77	85	82
21	KRS	89.9	89.2	95	93	93
22	DNE	88.7	90.0	94	93	92
23	DAL	94.0	90.4	92	92	92
24	DB	86.3	94.4	83	91	87

No	Kode Siswa	Rata-Rata KI 1	Rata-Rata KI 2	Rata-Rata KI 3	Rata-Rata KI 4	Nilai Akhir
25	GID	89.9	88.0	84	91	88
26	IDG	82.1	83.3	94	94	91
27	BEM	87.5	91.9	79	90	85
28	KSN	92.3	90.7	89	94	91
29	MGK	81.0	90.4	81	90	85
30	GW	94.0	93.6	81	89	87
31	APSL	94.0	94.1	77	85	84
32	AHA	94.0	86.3	96	94	94
33	END	94.0	86.0	95	96	94
34	LND	92.3	89.2	88	91	90
35	BD	89.9	92.2	78	88	85
36	DMP	85.1	92.4	91	92	91
37	ALD	88.7	88.7	83	92	87
38	GFD	91.7	92.9	96	95	95
39	HF	85.1	95.6	76	87	83
40	MAH	82.7	87.3	92	95	91
41	IBRF	85.1	88.5	84	87	86
42	ILP	94.0	95.3	98	97	97
43	JMP	94.0	91.9	78	83	84
44	JRMJO	94.0	89.7	96	95	95
45	HJ	86.9	88.2	91	93	91
46	MDDA	84.5	86.5	85	93	87
47	MDN	94.0	97.3	99	97	98
48	MMN	94.0	97.3	99	97	98
49	MT	94.0	89.7	92	90	91
50	EBM	85.1	87.3	95	91	91
51	MR	94.0	95.6	87	92	90
52	KR	79.2	83.8	77	78	78
53	RADC	94.0	94.4	94	94	94
54	SR	94.0	96.3	93	92	93

Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai ...

No	Kode Siswa	Rata-Rata KI 1	Rata-Rata KI 2	Rata-Rata KI 3	Rata-Rata KI 4	Nilai Akhir
55	SDBA	94.0	96.6	97	96	97
56	NPS	85.1	77.5	77	79	78
57	SRK	86.3	82.4	90	86	87
58	TL	94.0	98.3	97	97	97
59	NAW	94.0	92.4	96	98	96
60	KL	85.1	95.8	78	88	84
61	YET	94.0	98.3	98	93	96
Rata-rata		89.2	90.5	87.1	91.3	89.1

Keterangan Tabel:

$$NA = \frac{1 \times NKI 1 + 1 \times NKI 2 + 3 \times NKI 3 + 2 \times NKI 4}{7}$$

b. Analisis Kemampuan Penalaran Formal

Kemampuan penalaran formal siswa IPA 1 dan IPA 2 yang diperoleh dengan instrumen tes kemampuan penalaran formal (TKPF) dapat dilihat pada table.

Tabel 3.2 Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Formal IPA 1 dan 2

No	Nama	Nilai	Jenis Penalaran Formal	No	Nama	Nilai	Jenis Penalaran Formal
1	AAH	60	Formal	33	END	60	Formal
2	MDAW	70	Formal	34	LND	70	Formal
3	SPN	60	Formal	35	BD	40	Awal Formal
4	HAM	20	Transisi	36	DMP	70	Formal
5	WAN	50	Awal Formal	37	ALD	10	Konkrit
6	JH	40	Awal Formal	38	GFD	10	Konkrit
7	RS	40	Awal Formal	39	HF	40	Awal Formal

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen dan Vinsensia H.B. Hayon

8	JO	30	Transisi	40	MAH	30	Transisi
9	RK	60	Formal	41	IBRF	40	Awal Formal
10	IIP	30	Transisi	42	ILP	70	Formal
11	YET	40	Awal Formal	43	JMP	40	Awal Formal
12	PDM	30	Transisi	44	JRMJO	60	Formal
13	RM	70	Formal	45	HJ	40	Awal Formal
14	DNL	30	Transisi	46	MDDA	40	Awal Formal
15	ASDB	40	Awal Formal	47	MDN	60	Formal
16	RDC	30	Transisi	48	MMN	70	Formal
17	MEB	60	Formal	49	MT	70	Formal
18	TM	40	Awal Formal	50	EBM	60	Formal
19	YLK	30	Transisi	51	MR	40	Awal Formal
20	TO	30	Transisi	52	KR	30	Transisi
21	KRS	40	Awal Formal	53	RADC	70	Formal
22	DNE	40	Awal Formal	54	SR	60	Formal
23	DAL	60	Formal	55	SDBA	60	Formal
24	DB	40	Awal Formal	56	NPS	40	Awal Formal
25	GID	70	Formal	57	SRK	30	Transisi
26	IDG	70	Formal	58	TL	70	Formal
27	BEM	40	Awal Formal	59	NAW	70	Formal
28	KSN	40	Awal Formal	60	KL	30	Transisi
29	MGK	30	Transisi	61	YET	70	Formal
30	GW	30	Transisi				
31	APSL	20	Transisi				
32	AHA	30	Transisi				

Berdasarkan tabel dapat dikemukakan bahwa kemampuan penalaran formal siswa kelas IPA 1 dan 2 diperoleh pada penalaran konkrit sebanyak 3,27%, persentase siswa yang berada pada awal formal sebanyak 31,14%, persentase siswa yang berada pada penalaran transisi sebanyak 27,86%, dan penalaran formal sebanyak 37,7%.

Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai ...

Dari hasil analisis penalaran formal, maka didapat sampel I yaitu hasil belajar siswa yang telah mencapai penalaran formal, sampel II yang belum mencapai penalaran formal, ditampilkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 3.3: Data Hasil Belajar Siswa yang Sudah dan Belum Mencapai Tahap Penalaran Formal

Formal			Belum Formal		
No.	Kode Siswa	Hasil Belajar	No.	Kode Siswa	Hasil Belajar
1	MDAW	91	1	AAH	82
2	SPN	87	2	HAM	86
3	NAW	96	3	JH	85
4	SR	93	4	JO	90
5	RK	97	5	IIP	79
6	RM	93	6	YET	79
7	SDBA	97	7	PDM	86
8	MEB	89	8	DNL	86
9	MT	90	9	RDC	94
10	MMN	98	10	SRK	89
11	END	94	11	KRS	93
12	DAL	92	12	DB	85
13	GID	88	13	BEM	85
14	IDG	91	14	KSN	91
15	LND	90	15	GW	87
16	DMP	91	16	APSL	84
17	TL	97	17	AHA	94
18	MDN	98	18	DNE	92
19	JRMJO	95	19	DB	87
20	YET	96	20	ALD	87
21	ILP	97	21	GFD	95
22	EBM	91	22	JMP	84
23	RADC	94	23	MAH	84
			24	HF	83
			25	HJ	91
			26	YLK	86
			27	TM	90
			28	MR	90
			29	MGK	85
			30	ASDB	92
			31	IBRF	86
			32	KR	78

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen dan Vinsensia H.B. Hayon

			33	WAN	84
			34	KL	84
			35	MDDA	87
			36	TO	82
			37	RS	83
			38	NPS	78
Rata - rata		93,26	Rata - rata		86,40

3. Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai Kemampuan Penalaran Formal

a) Uji Homogenitas

Uji homogenitas data dilakukan untuk mengetahui data yang bersifat homogen atau tidak homogen. Dalam melakukan uji homogenitas, digunakan tabel penolong sebagai berikut :

Tabel 3.4: Penolong Untuk Hasil Belajar Siswa Yang Telah Mencapai Penalaran Formal

No	Kelas	f	xi	f.xi	xi-x	(xi-x) ²	fi(xi-x) ²
1	87-89	3	88	264	-5.34783	28.59924	85.79773
2	90-92	7	91	637	-2.34783	5.512287	38.58601
3	93-95	5	94	470	0.652174	0.425331	2.126654
4	96-98	8	97	776	3.652174	13.33837	106.707
	Σ	23		2147			233.2174

Tabel 3.5: Tabel Penolong Untuk Hasil Belajar Siswa Yang Belum Mencapai Penalaran Formal

No	Kelas	f	xi	f.xi	xi-x	(xi-x) ²	fi(xi-x) ²
1	78-80	4	79	316	-7.5	56.25	225
2	81-83	4	82	328	-4.5	20.25	81
3	84-86	14	85	1190	-1.5	2.25	31.5
4	87-89	5	88	440	1.5	2.25	11.25
5	90-92	7	91	637	4.5	20.25	141.75
6	93-95	4	94	376	7.5	56.25	225
	Σ	38		3287			715.5

Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai ...

Dari tabel penolong di atas, kemudian menghitung mean dari masing-masing data, Dari rumus di atas, didapat nilai mean untuk sampel I yaitu 93,34 dan untuk sampel II sebesar 86,5. Kemudian dilanjutkan menghitung standar deviasi dari masing-masing data Dari rumus tersebut, didapat harga variansi masing-masing sampel yaitu sampel I 3,2 dan sampel II sebesar 4,3. Selanjutnya, mencari f_{hitung} .

Setelah dilakukan uji homogenitas terhadap data hasil belajar siswa yang telah mencapai penalaran formal dan data hasil belajar siswa yang belum mencapai penalaran formal pada kelas IPA 1 dan IPA 2, diperoleh $F_{hitung} = 1,35$ sedangkan F_{tabel} dengan taraf signifikan ($\alpha=0,05$) serta dk pembilang = (45-1=44) dan dk penyebut (26-1=25) diperoleh harga $F_{tabel} = 1,96$. Oleh karena $F_{tabel} = 1,96 > F_{hitung} = 1,35$ maka data bersifat homogen.

b) Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji Normalitas, data hasil belajar siswa pada sampel I dan II disusun dalam tabel distribusi frekuensi seperti pada tabel 4.20 dan tabel 4.21 kemudian dihitung normalitasnya dengan menggunakan rumus chi-kuadrat.

Tabel 3.5: Penolong Distribusi Hasil Belajar Siswa

No	Kelas	f	xi	f.xi	xi-x	(xi-x) ²	fi(xi-x) ²
1	78-80	4	79	316	-10.1803	103.6391	414.5563
2	81-83	4	82	328	-7.18033	51.55711	206.2284
3	84-86	13	85	1105	-4.18033	17.47514	227.1768
4	87-89	8	88	704	-1.18033	1.393174	11.14539
5	90-92	15	91	1365	1.819672	3.311207	49.6681
6	93-95	9	94	846	4.819672	23.22924	209.0632
7	96-98	8	97	776	7.819672	61.14727	489.1782
	Σ	61		5440			1607.016

Tabel 3.6 Penolong Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa

z-score	batar luas daerah	luas daerah	fe	fo	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
-2.25694	0.4878	0.0353	2.1533	4	1.583756

Theresia Wariani, Alfons Bunga Naen dan Vinsensia H.B. Hayon

-1.67726	0.4525	0.0904	5.5144	4	0.415894
-1.09759	0.3621	0.1671	10.1931	13	0.772943
-0.51791	0.195	0.1751	10.6811	8	0.672992
0.061769	0.0199	0.219	13.359	15	0.201578
0.641447	0.2389	0.1499	9.1439	9	0.002265
1.221125	0.3888	0.0753	4.5933	8	2.526638
1.800803	0.4641				6.176066

Dari hasil perhitungan uji normalitas diperoleh $\chi^2_{hitung} = 6,17$ ($\alpha = 0,05$ (dk) = $k - 3 = 7 - 3 = 4$), adalah $\chi^2_{tabel} = 7,81$. Kriteria pengujian sebagai berikut: $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ data berdistribusi normal. Dengan membandingkan χ^2_{hitung} terhadap χ^2_{tabel} maka dapat dilihat bahwa data berdistribusi normal. Karena data sampel tersebut berdistribusi normal maka dapat dilanjutkan dengan analisis komparasi.

c) Uji -t

Untuk uji hipotesis digunakan uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) dengan uji pihak kanan. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

- (1) H_a : $\mu_1 = \mu_2$
- (2) H_0 : $\mu_1 > \mu_2$

Rumus yang digunakan untuk menghitung adalah :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1}{n_1} + \frac{s_2}{n_2}}}$$

Berdasarkan uji t diperoleh selisih dari rata-rata (Mean) untuk siswa yang mencapai penalaran formal dan yang belum mencapai penalaran formal adalah 6,8, maka di peroleh $T_{hitung} = 8,5$ dengan taraf kesalahan 5 % dan $t_{table} = 2,0$ karena $T_{hitung} \geq t_{table}$ atau $8,5 \geq 2,00$ maka H_0 di tolak dan H_a diterima. Sehingga dapat di simpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa antara yang mencapai penalaran formal dan yang belum mencapai penalaran formal.

Saran

Kemampuan penalaran formal terbukti memiliki hubungan positif dan berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa. Kemampuan penalaran formal mahasiswa masih dapat terus diupayakan agar optimal. Oleh karena itu,

Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Berbagai ...

disarankan agar kemampuan penalaran formal dijadikan salah satu pertimbangan kegiatan pembelajaran di kelas. Dosen pengasuh mata kuliah hendaknya dapat mengelola pembelajarannya dengan mengakomodasi kemampuan penalaran formal mahasiswa yang bervariasi, dan ikut berupaya mengoptimalkannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Mitzel, H. E. 1982. *Encyclopedia of Educational Research, vol 4*. New York: Division of Macmillan Publishing Co. Inc.
- Nasution, S. 1982. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Nur, M. 1991. *Pengadaptasian Test Of Logical Thinking (TOLT) dalam Setting Indonesia*. Surabaya: Pusat Penelitian IKIP Surabaya
- Rahaju, D.H. 1997. *Hubungan antara Sikap Terhadap Matematika, Gaya Kognitif, dan Kemampuan Penalaran dalam Matematika dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas I SMA Negeri Surabaya*. Tesis Magister yang tidak dipublikasikan. Surabaya: PPS IKIP Surabaya.
- Sastrawijaya, T. 1988. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti Proyek Pengembangan LPTK
- Slameto. 1988. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Bina Aksara.
- Soedjadi. 1986. *Mencari Strategi Pengelolaan Pendidikan Matematika Menyongsong Tinggal Landas Pembangunan Indonesia*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Pendidikan Matematika. Surabaya: IKIP Surabaya.
- Sujana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Wariani, 2002, *Hubungan Antara Gaya Kognitif dan Kemampuan Penalaran Formal Dengan Hasil Belajar Kimia Dasar 2 Materi pokok Laju Reaksi*, Thesis Magister yang tidak dipublikasikan, Unesa.