

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Temuan Penelitian

4.1.1 Paparan Data Penelitian

a. Hasil Validasi logis

Instrumen yang digunakan dalam penelitian telah divalidasi secara logis yang didapatkan oleh peneliti dari hasil validasi 2 orang validator, dimana satu orang Dosen Biologi dan satu orang Guru Mata Pelajaran IPA. Hasil validasi ahli pertama oleh Ibu Helmin Parida Zebua, S.Pd.,M.Si, menyatakan bahwa instrumen yang dibuat peneliti layak dipakai dan digunakan sebagaimana konten soal setara dengan indikator-indikator keterampilan berpikir kreatif. Validasi ahli kedua oleh Bapak Anugrah Sofaeri Telaumbanua, S.Pd menyatakan bahwa konteks soal yang telah disusun oleh peneliti layak digunakan dan dipakai, materi pelajaran sesuai atau selaras dengan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran).

b. Validasi Logis Test

Berdasarkan hasil pengolahan validasi tes keterampilan berpikir kreatif (dapat dilihat pada lampiran 9 dan 10) diperoleh rata-rata tingkat reproduksibel dan rata-rata tingkat validasi tes dinyatakan layak dipergunakan sebagai instrumen penelitian, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Tingkat Reproduksibel dan Validitas Tes

No	Rata-rata Tingkat Reproduksibel	Tingkat Reproduksibel	Rata-rata Validasi	Keterangan
1	1	Diterima	4	Valid
2	1	Diterima	4	Valid
3	1	Diterima	4	Valid
4	1	Diterima	4	Valid
5	1	Diterima	4	Valid

c. Uji Instrumen Test

1. Uji Validitas

Untuk mengukur tes keterampilan berpikir kreatif yang terdiri dari 5 item pertanyaan telah terbukti dan valid untuk digunakan. Adapun hasil analisis validitas yang telah olah menggunakan aplikasi IBM SPSS Versi 26 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.2 Uji Validitas Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Correlations							
		P1	P2	P3	P4	P5	TOTAL
P1	Pearson Correlation	1	,284	,369	,103	,390*	,602**
	Sig. (2-tailed)		,143	,053	,602	,040	,001
	N	28	28	28	28	28	28
P2	Pearson Correlation	,284	1	,452*	,449*	,615**	,791**
	Sig. (2-tailed)	,143		,016	,017	,000	,000
	N	28	28	28	28	28	28
P3	Pearson Correlation	,369	,452*	1	,453*	,620**	,744**
	Sig. (2-tailed)	,053	,016		,015	,000	,000
	N	28	28	28	28	28	28
P4	Pearson Correlation	,103	,449*	,453*	1	,614**	,701**
	Sig. (2-tailed)	,602	,017	,015		,001	,000
	N	28	28	28	28	28	28
P5	Pearson Correlation	,390*	,615**	,620**	,614**	1	,850**
	Sig. (2-tailed)	,040	,000	,000	,001		,000
	N	28	28	28	28	28	28

Berdasarkan hasil pengolahan uji validitas pada tabel diatas diperoleh nilai signifikansi sebagai berikut.

Tabel 4.3 Kriteria Validitas Item Soal Tes KBK

No	Sig.2-tailed	p-value	Kriteria
1	0.001	0,05	Valid
2	0.000	0,05	Valid
3	0.000	0,05	Valid
4	0.000	0,05	Valid
5	0.000	0,05	Valid

Pada tabel tabel diatas diketahui soal no 1 nilai Sig. $0.001 < 0.05$, soal no 2 nilai Sig. $0.000 < 0.05$, soal no 3 nilai Sig. $0.000 < 0.05$, soal no 4 nilai Sig. $0.000 < 0.05$, dan soal no 5 nilai Sig. $0.000 < 0.05$. Pengambilan keputusan dilakukan dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) Perolehan dibandingkan dengan p-value yaitu 0.005. Maka item pertanyaan 1 sampai 5 memiliki nilai sig (2-tailed) < 0.05 maka semua item valid.

2. Uji Reliabilitas

Setelah dilakukan uji validitas soal, selanjutnya akan dilakukan uji reliabilitas. Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen yang akan digunakan sebagai alat ukur. Dengan menggunakan rumus uji *cronbach alpha*, hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Uji Reliabilitas Instrumen Test

Reliability Statistics	
<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items
,759	5

Pada analisis uji reliabilitas pada tabel diatas untuk tes keterampilan berpikir kreatif diketahui nilai $r = 0,759$ maka soal tersebut dikatakan reliabel, karena nilai *cronbach's alpha* $> 0,6$. Jadi instrument soal test tersebut reliabel dengan kategori tinggi.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran soal dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji soal-soal berdasarkan tingkat kesulitannya yang akan dikategorikan apakah soal tersebut termasuk mudah, sedang dan sukar. Adapun hasil analisis uji tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.5 Hasil Uji Tingkat Kesukaran SPSS

		Statistics				
		S1	S2	S3	S4	S5
N	Valid	28	28	28	28	28
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2,93	3,18	3,68	3,25	3,71
Maximum		5	5	5	5	5

Pada tabel diatas diperoleh nilai uji tingkat kesukaran melalui aplikasi SPSS versi 26 sehingga nilai setiap soal dapat di kategorikan berdasarkan kriteria tingkat kesukaran yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

No soal	Mean	Skor maksimum	Mean/skor Maksimum	Hasil	Kriteria
1	2,93	5	2,93/5	0,586	Sedang
2	3,18	5	3,18/5	0,636	Sedang
3	3,68	5	3,68/5	0,736	Mudah
4	3,25	5	3,25/5	0,650	Sedang
5	3,71	5	3,71/5	0,742	Mudah

Pada hasil perhitungan uji tingkat kesukaran soal sesuai pada tabel 4.6 diatas diketahui soal no 1 memiliki nilai sebesar 0,586 dengan kriteria sedang, soal no 2 memiliki nilai 0,636 dengan kriteria sedang, soal no 3 memiliki nilai sebesar 0,736 dengan kriteria mudah, soal no 4 memiliki nilai sebesar 0,650 dengan kriteria sedang dan soal terakhir no 5 memiliki nilai sebesar 0.742 dengan kriteria soal mudah.

Dengan demikian soal test keterampilan berpikir kreatif siswa mulai dari soal no 1 sampai soal no 5 memiliki tingkat kesukaran soal yang bervariasi mulai dari kriteria sedang dan mudah.

4.1.2 Data Nilai Kelas Kontrol dan Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh nilai melalui tes keterampilan berpikir kreatif yang berupa soal uraian atau essay berbasis TTCT dengan jumlah 5 soal yang digunakan untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ketika proses pembelajaran berlangsung. Adapun hasil analisis keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah di berikan perlakuan dan tidak diberikan perlakuan yang di olah melalui aplikasi SPSS versi 26 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Nilai Tes Keterampilan Berpikir Kretaif

Keterangan	Posttest Kontrol	Posttest Eksperimen
Nilai Maksimum	68	96
Nilai minimum	32	64
Mean	49,48	80,50
Median	48,00	80,00
Modus	44	76
Standar Deviasi	9,23	8,930
Sum	1336	1932
Variance	86,336	79,739
Range	36	32
Std. Error of Mean	1,788	2,166

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai maksimum pada kelas kontrol sebesar 68 sedangkan kelas eksperimen sebesar 96 selisih nilai maksimum antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 28. Nilai minimum kelas kontrol sebesar 32 sedangkan kelas eksperimen sebesar 64 selisih nilai tersebut adalah 32. Rata-rata atau mean kelas kontrol sebesar 49,48 sedangkan kelas eksperimen 80,50 selisih nilai rata rata kelas kontrol dan eksperimen sebesar 31,02. Nilai median dari kelas kontrol sebesar 48 dan kelas eksperimen sebesar 80 selisih nilai median antara kelas

eksperimen dan kelas kontrol sebesar 32. Nilai modus pada kelas kontrol sebesar 44 dan pada kelas eksperimen sebesar 76. Standar deviasi pada kelas kontrol sebesar 9,23 sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 8,93. Dari data nilai tersebut dapat digambarkan pada diagram berikut.

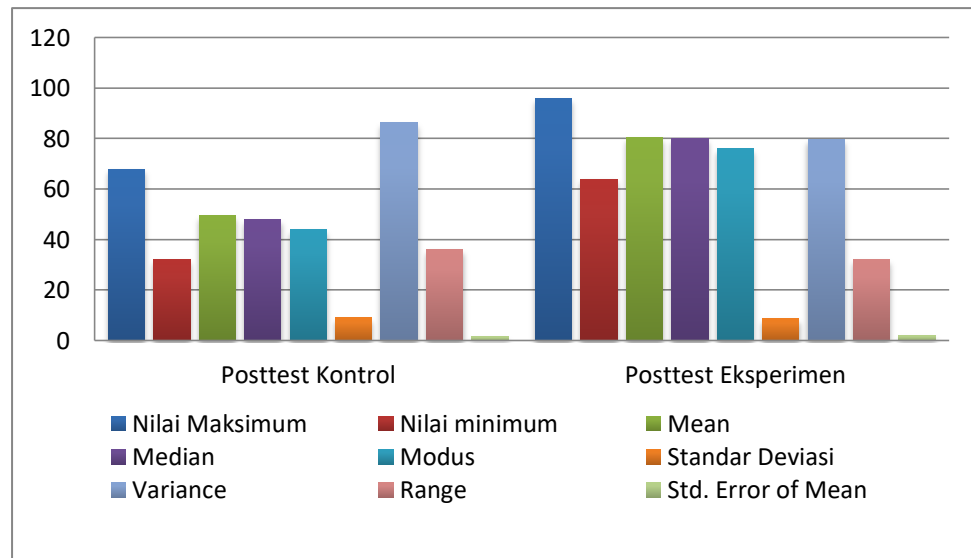


Diagram 1. Rata-Rata Nilai Posttest KBK kelas kontrol dan eksperimen

Kemudian dari hasil perolehan rata-rata nilai siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen kemudian di intervalkan pada kriteria keterampilan berpikir kreatif siswa. Dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8 Interval Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Interval KBK	Kriteria
32 - 48	Kurang
49 - 68	Cukup
69- 84	Kreatif
85- 96	Sangat Kreatif

Sehingga dari tabel diatas dapat di kategorikan pada interval Keterampilan Berpikir Kreatif dimana rata-rata nilai kelas kontrol berada pada interval 49-68 dengan kriteria “Cukup” selanjutnya rata-rata kelas eksperimen berada pada interval 69-84 dengan kriteria “Kreatif”. Selanjutnya dari kedua kelas tersebut kemudian di kategorikan siswa yang memiliki interval nilai dari rentang 32-96 yang dimuat dalam tabel berikut.

Tabel 4.9 Interval Nilai Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Secara Keseluruhan

Kelas kontrol		Kelas Eksperimen	
Interval Kriteria KBK		Interval Kriteria KBK	
Kurang Kreatif	15 Siswa	Kreatif	18 Siswa
Cukup Kreatif	12 Siswa	Sangat Kreatif	6 Siswa
Total	27 Siswa	Total	24 Siswa

Pada tabel 4.9 diatas diperoleh rentang nilai keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol siswa yang kurang kreatif terdapat 15 siswa dan siswa yang cukup kreatif sebanyak 12 siswa. Selanjutnya pada kelas eksperimen siswa yang kreatif sebanyak 18 siswa, dan siswa yang sangat kreatif sebanyak 6 siswa.

Selanjutnya untuk melihat lebih spesifik kriteria nilai dari kedua kelas tersebut di mulai dari rentang terendah sampai tertinggi, yang dapat di lihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.10 Interval Nilai Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

	Keterangan	Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif			
		<i>Fluency</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Originality</i>	<i>Elaboration</i>
Kelas Kontrol	Sangat Kreatif	1 siswa	1 siswa	-	2 siswa
	Kreatif	2 siswa	5 siswa	5 siswa	3 siswa
	Cukup Kreatif	14 siswa	6 siswa	9 siswa	5 siswa
	Kurang Kreatif	6 siswa	10 siswa	12 siswa	9 siswa
	Sangat Kurang	3 siswa	4 siswa	1 siswa	8 siswa
	Jumlah	27 siswa			
Kelas Eksperimen	Sangat Kreatif	12 siswa	6 siswa	7 siswa	10 siswa
	Kreatif	8 siswa	10 siswa	12 siswa	10 siswa
	Cukup Kreatif	3 siswa	7 siswa	5 siswa	4 siswa
	Kurang Kreatif	-	1 siswa	-	-
	Sangat Kurang	-	-	-	-
	Jumlah	24 siswa			

Kemudian dari hasil kedua nilai posttest kelas kontrol dan eksperimen juga diperoleh rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif siswa berdasarkan kriteria Keterampilan Berpikir Kreatif yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.11 Rata-rata Nilai kelas Kontrol dan Eksperimen

No Item Soal	Indikator Berpikir Kreatif	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Rata-Rata	Kriteria	Rata-Rata	Kriteria
1	<i>Fluency</i>	52,59	Cukup	87,50	Sangat Kreatif
2	<i>Flexibility</i>	51,11	Cukup	77,50	Kreatif
3&4	<i>Originality</i>	49,26	Cukup	76,25	Kreatif
5	<i>Elaboration</i>	45,19	Cukup	85,00	Sangat Kreatif

Pada tabel diatas diperoleh nilai posttes kelas kontrol dan eksperimen berdasarkan indikator keterampilan berpikir kreatif dimana indikator *fluency* pada kelas kontrol 52,59 sedangkan pada kelas eksperimen 87,50, indikator *flexibility* kelas kontrol 51,11 sedangkan pada kelas eksperimen 77,50, indikator *originality* kelas kontrol 49,26 sedangkan pada kelas eksperimen 76,25 dan indikator *elaboration* kelas kontrol sebesar 45,19 pada kelas eksperimen sebesar 85,00.

Untuk lebih spesifik terhadap nilai kedua kelas tersebut dapat digambarkan pada diagram berikut perbandingan dan tingkatan nilai posttes keterampilan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol dan eksperimen.

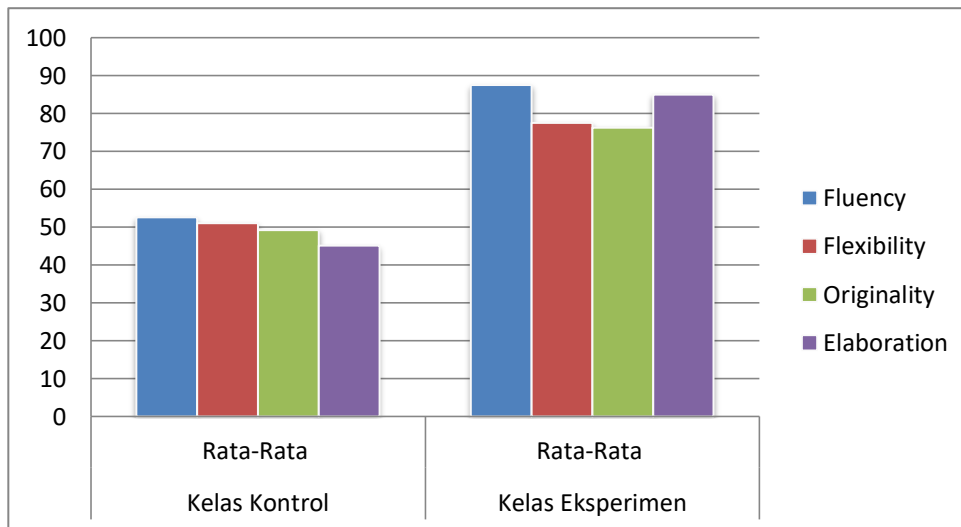


Diagram 2.Kriteria KBK Kelas Kontrol Dan Eksperimen

4.1.3 Hasil Angket Identifikasi Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif

Hasil angket pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aspek yang paling berkembang setelah diterapkannya model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) untuk mengukur aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. Adapaun hasil perolehan angket tersebut (dapat dilihat pada lampiran 18) sebagai berikut.

Tabel 4.12 Hasil Perolehan Angket Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif

Kriteria	<i>Fluency</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Elaboration</i>	<i>Origanility</i>
Total Skor	513	422	466	494
Skor Maksimal	600	600	600	600
Persentase	85,50	70,33	77,67	82,33
Kriteria	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi

Diketahui pada tabel 4.11 diatas aspek pertama *Fluency* miliki persentase sebesar 85,50 % dengan kriteria “Sangat Tinggi.” Selanjutnya Asepek *Flexibility* dan *Elaboration* memiliki nilai persentase 70,33 dan 77,67 % dengan kriteria “Tinggi.” Dan aspek terakhir adalah *Originality* dengan nilai persentase sebesar 82,33 % dengan kriteria “Sangat Tinggi.”

Hasil perolehan indentifikasi aspek keterampilan berpikir kreatif setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat digambarkan pada diagaram berikut.

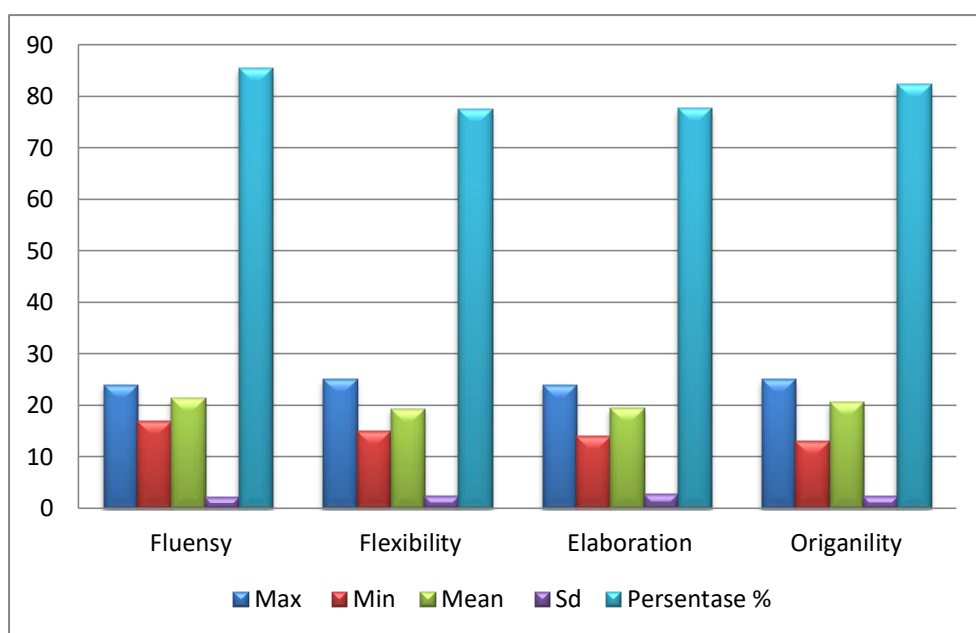


Diagram 3. Persentase Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif

4.1.4 Penilaian Pelaksanaan Proyek

Penilaian proyek merupakan salah satu bentuk penilaian autentik di mana siswa dinilai berdasarkan proses dan hasil dari suatu tugas atau kegiatan jangka panjang yang mereka kerjakan secara mandiri atau kelompok. Proyek ini biasanya berkaitan dengan penerapan pengetahuan, dan keterampilan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat keterampilan siswa selama pengerjaan proyek yang memuat beberapa aspek keterampilan. Proyek dalam penelitian ini adalah membuat model pergeseran lempeng tektonik yang memuat beberapa jenis pergeseran yaitu divergen, konvergen dan transform.

Berikut penilaian pelaksanaan proyek yang telah dilakukan siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.13 Hasil Penilaian Pelaksanaan Proyek Siswa

No	Aspek	R.P	Nilai Akhir		
			Kel 1	Kel 2	Kel 3
1	Keterampilan Menggunakan Alat dan Bahan	P3	95	85	95
2	Keterampilan Pelaksanaan Prosedur Kerja	P2			
3	Keterampilan Dalam Menuliskan Hasil	P3			
4	Keterampilan Dalam Menjaga Kebersihan, Kerapian, Dan Keamanan,	P4			
5	Kerja Sama Dalam Kelompok	P4			
Rata-Rata			91.67		
Kriteria			Sangat Baik		

Keterangan

R.P : Ranah Psikomotorik

Kel : Kelompok

Pada tabel 4.12 diatas diperoleh rata-rata penilaian pelaksanaan proyek siswa yang telah dilaksanakan berdasarkan pada lima aspek sehingga diperoleh nilai kelompok 1 sebesar 95 dengan kriteria sangat baik, kelompok 2 sebesar 85 kriteria sangat baik dan kelompok 3 sebesar 95 dengan kriteria sangat baik. Sehingga nilai tertinggi diperoleh kelompok 1 dan 3 dan kelompok 2. Untuk lebih detail dapat dilihat pada (lampiran 22).

4.1.5 Pengujian Prasyarat Analisis Data

Penelitian ini pengujian prasyarat analisis data yang digunakan adalah uji normalitas dan uji homogenitas varians. Uji normalitas digunakan dengan tujuan mengetahui apakah sampel data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data varian tersebut bersifat homogen atau tidak. Hasil dari pengujian uji prasyarat adalah sebagai berikut.

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah jenis uji parametrik menggunakan metode **Shapiro-Wilk**. Pada penelitian ini uji prasyarat diperoleh melalui uji statistics dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS versi 26, adapun hasil perolehan sebagai berikut.

Tabel 4.14 Nilai Uji Normalitas Data

Tests of Normality							
	KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI	Kontrol	,129	27	,200*	,971	27	,623
	Eksperimen	,151	24	,164	,956	24	,371

*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan paparan dari hasil tabel diatas dapat dilihat interpretasi nilai signifikan kelas kontrol $0,623 > 0,05$ yang artinya data berdistribusi normal. Selanjutnya nilai signifikan kelas eksperimen $0,371 > 0,05$ artinya data juga berdistribusi normal. Oleh karena itu uji normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, dapat disimpulkan bahwa data, baik dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen berdistribusi normal. Dengan demikian, data memenuhi asumsi normalitas dan layak untuk dianalisis menggunakan uji statistik parametrik.

2. Uji Homogenitas Varians

Setelah data dari kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal maka perlu di uji homogenitas yang bertujuan untuk memastikan bahwa varians antar kelompok data tidak berbeda secara signifikan, sehingga analisis statistik dapat digunakan secara valid. Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Test of homogeneity of variance* melalui aplikasi SPSS versi 26. Kriteria pengampilan keputusan pada uji homogen itu sendiri yaitu apabila taraf signifikansi $> 0,05$ maka data tersebut homogen, dan apabila taraf signifikansi $< 0,05$ maka data tersebut tidak homogen.

Tabel 4.15 Uji Homogenitas Varians

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI	Based on Mean	,051	1	49	,823
	Based on Median	,025	1	49	,874
	Based on Median and with adjusted df	,025	1	48,611	,874
	Based on trimmed mean	,050	1	49	,824

Dari hasil paparan tabel diatas diketahui bahwa hasil uji levene pada berbagi pendekatan (mean, median, dan trimmed mean), diperoleh nilai signifikan $> 0,05$. Artinya varian data antar kelompok adalah bersifat homogen.

3. Analisis Korelasi *Pearson Product Moment*

Dalam menentukan suatu kekuatan antara hubungan variabel, maka dilakukan uji korelasi. Korelasi pearson product moment bertujuan untuk mengukur hubungan anantara satu vaiabel bebas dan satu variabel terikat. Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka variabel-variabel dalam penelitian dianggap berkorelasi atau memiliki hubungan. Setelah dilakukan perhitungan uji korelasi dengan menggunakan SPSS versi.26, diperoleh hasil sebagai berikut.

Table 4.16 Hasil Perhitungan Uji Korelasi *Pearson Product Moment*

		PJBL	KREATIFITAS
PJBL	Pearson Correlation	1	,866**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	51	51
KREATIFITAS	Pearson Correlation	,866**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	51	51

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Pada tabel 4.15 diatas diketahui bahwa nilai sig. = 0,00 < 0,05, maka disimpulkan bahwa variabel dalam penelitian ini memiliki korelasi atau terdapat hubungan yang positif secara uji statistik. Selanjutnya untuk melihat hubungan nilai tersebut dapat dilihat pada nilai *koefisien pearson correlation* 0,866 yang memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat.

4. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *project based learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa, maka dilakukan uji hipotesis untuk melihat ada tidaknya pengaruh. Adapun rumusan hipotesis statistik pada penelitian ini adalah.

H_a : Ada pengaruh signifikan model PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas

H_o : Tidak ada pengaruh signifikan model PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan analisis uji independent t-test melalui aplikasi SPSS versi 26.

Tabel 4.17 Pengujian Uji Hipotesis Penelitian

Independent Samples Test						
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Nilai	Equal variances assumed	,051	,823	12,119	49	,000
	Equal variances not assumed			12,148	48,784	,000

Pada tabel 4.16 yang disajikan diatas, pada pengujian hipotesis diketahui derajat kebebasan atau $df = n - 2 = 51 - 2 = 49$ sehingga jika dilihat pada t_{tabel} pada taraf signifikan 5% maka nilai $df = 2,009$. Dalam perhitungannya diperoleh t_{hitung} yaitu 12,148 sehingga berdasarkan pada kriteria pengambilan keputusan jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima, kesimpulannya $t_{\text{hitung}} 12,148 > t_{\text{tabel}} 2,009$ yang artinya H_0 ditolak dan hipotesis H_a dalam penelitian ini diterima. Selanjutnya berdasarkan p-value nilai signifikansi (2-tailed) adalah $0,000 < 0,05$ dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA.

4.2 Pembahasan dan Temuan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini desain yang digunakan adalah desain eksperimen sederhana (*posstest-only control design*). Dimana penerapan model PjBL diterapkan pada kelas eksperimen dan penggunaan metode pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Dalam pembelajaran tersebut telah diberikan tes keterampilan berpikir kreatif (*Posttest*). Kemudian nilai dari kedua tes tersebut di analisis untuk melihat kriteria dan tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi pembelajaran “bumi dan struktur penyusunya”. Setelah di analisis maka di peroleh nilai antara kedua kelas kontrol dan eksperimen memiliki perbedaan dari nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 49,48 dan kelas eksperimen sebesar 80,50. Perbedaan selanjutnya pada nilai tengah (median) dan nilai yang sering muncul (modus) dimana pada kedua kelas kontrol dan eksperimen menunjukkan 50% siswa kelas eksperimen nilainya lebih dari 80 sementara kelas kontrol kurang dari 48. Selanjutnya terjadi perbedaan pada ukuran penyebaran (variansi & standar deviasi) kelas kontrol variasi nilai relatif tinggi disekitar mean yang rendah artinya, sebaran nilai siswa lebar, tetapi tetap di kisaran rendah (banyak yang jauh di bawah, tapi rata-rata tetap rendah). Kelas Eksperimen variasi nilai relatif lebih rendah disekitar mean yang sangat tinggi (80,50). Artinya, mayoritas siswa nilainya terkonsentrasi di kisaran tinggi (tidak terlalu jauh dari 80,5). Dan varians kelas kontrol dengan eksperimen mengonfirmasi (standar deviasi & variasi) data kelas eksperimen sedikit lebih homogen di sekitar mean tinggi. Selanjutnya pada *Standar Error of Mean* kelas eksperimen sedikit lebih tinggi, menunjukkan estimasi mean populasi memiliki *margin of error* sedikit lebih besar. Namun, perbedaan mean yang sangat besar jauh melebihi selisih, sehingga perbedaan mean tetap sangat signifikan secara statistik. Hal ini disebabkan karena pada metode pembelajaran antara kedua kelas yang berbeda dimana *Project Based learning* (PjBL) menuntut untuk merancang proyek, memecahkan masalah nyata dan menghasilkan produk/karya. Proses ini secara langsung melatih dan mengukur aspek kreativitas siswa (*fluency, flexibility, originality, elaboration*).

Kriteria keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada perbandingan kriteria *Fluency* dimana pada kelas kontrol mampu menghasilkan ide, tetapi dalam jumlah yang terbatas, berbeda dengan kelas eksperimen PjBL mendorong eksplorasi ide melalui proyek yang nyata kelancaran dalam berpikir karena struktur proyek menuntut eksplorasi. Hal ini sejalan dengan pendapat (Guilford, 2016.) bahwa *fluency* melibatkan kelancaran dalam menghasilkan ide dengan cepat dan beragam. Keberadaan proyek nyata dalam model PjBL mendorong siswa untuk mengeksplorasi lebih luas, sehingga memperkuat kelancaran berpikir mereka. Penerapan PjBL yang bersifat kontekstual dan berbasis masalah nyata memfasilitasi siswa untuk lebih aktif dalam menghasilkan ide-ide dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung *teacher-centered*.

Kriteria *Flexibility* pada kelas kontrol dan eksperimen siswa sama-sama cenderung menggunakan pendekatan yang sama namun hanya saja pada kelas eksperimen PjBL lebih memaksakan siswa memberikan solusi yang strategis yang beragam. Menurut Torrance (1999), *flexibility* meliputi kemampuan berpikir lintas kategori dan mengubah arah berpikir secara spontan, yang dalam konteks PjBL sangat relevan karena siswa dilatih untuk merancang, mengelola, dan menyelesaikan proyek secara mandiri. Dengan demikian, meskipun belum maksimal, terdapat indikasi peningkatan *flexibility* yang dipengaruhi oleh struktur proyek dalam pembelajaran PjBL.

Kriteria *Originality* pada kelas kontrol ide-ide yang dikeluarkan siswa hanya terbatas dan konvensional contohnya dengan melihat gambar soal saja siswa hanya berpatokan pada tanda-tanda atau instruksi pada soal berbeda dengan siswa pada kelas eksperimen dengan adanya proyek ide-ide atau gagasan siswa menjadi outcome yang memicu kreativitas autentik, contoh pada pengerjaan soal siswa tidak terpaku dengan soal atau instruksi dalam soal siswa memanfaatkan penalaran yang baik dalam mengubah bentuk gambar yang telah disediakan dan mengaitkan proyek yang nyata pada pengerjaan soal. Model PjBL memberikan ruang yang luas bagi siswa untuk menyalurkan imajinasi dan kreativitas autentik karena siswa terlibat

langsung dalam perencanaan, pembuatan, dan penyelesaian proyek yang relevan dengan kehidupan nyata. Hal ini juga sesuai dengan pandangan (Ken Robinson, 2016) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif melibatkan proses menghasilkan ide yang orisinal dan bernilai, serta tidak hanya mengandalkan hafalan atau instruksi eksplisit dalam soal.

Aspek terakhir yang dianalisis adalah *Elaboration* atau kemampuan pengembangan gagasan. Pada kelas kontrol, siswa cenderung menunjukkan pengembangan ide yang dangkal dan kurang terperinci, dengan dominasi sikap pasif dalam menyelesaikan tugas. Sebaliknya, siswa pada kelas eksperimen menunjukkan kecenderungan untuk mengembangkan ide menjadi lebih konkret dan kompleks. Sebagai contoh, dalam menyelesaikan tugas berbasis gambar, siswa tidak hanya menyesuaikan gambar dengan petunjuk soal, tetapi juga menambahkan elemen estetika dan pola berpikir kreatif yang mencerminkan pendalaman ide. Hal ini sesuai dengan pendapat (Guilford, 2016.) yang menyatakan bahwa *elaboration* merupakan kemampuan memperkaya dan merinci gagasan secara mendalam, sehingga dapat menghasilkan solusi yang matang dan menarik. PjBL secara efektif melatih aspek ini melalui tahapan refleksi, penyempurnaan produk, dan presentasi, sebagaimana dijelaskan oleh (Marjuki, 2020) dan (Susanti & Novtiar, 2018).

Kesimpulannya adalah PjBL secara dramatis lebih efektif dari pada metode konvensional dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa, mayoritas siswa di kelas PjBL mencapai nilai tinggi sementara mayoritas siswa di kelas konvensional terkunci di nilai rendah. PjBL tidak hanya meningkatkan siswa terbaik tetapi juga sangat signifikan mengangkat kemampuan siswa terbawah. Siswa terlemah kelas eksperimen masih jauh lebih baik dari rata-rata kelas kontrol. Karakteristik inti PjBL berbasis proyek, berpusat pada siswa, kontekstual, menuntut solusi kreatif, dan kolaboratif secara langsung melatih dan mengasah komponen-komponen berpikir kreatif. Metode konvensional yang bersifat ceramah, hafalan, dan prosedural tidak memberikan ruang dan tantangan yang cukup untuk mengembangkan keterampilan ini. Sehingga terbukti bahwa model

pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) jauh lebih unggul dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

Keadaan aspek keterampilan berpikir kreatif setelah di terapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam mengetahui seberapa tinggi nilai setiap aspek kreativitas siswa yang paling berkembang. Setelah penerapan model pembelajaran yang berfokus pada proyek (PjBL), analisis terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan diberbagai area. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa aspek *fluency* atau berpikir lancar merupakan aspek yang paling berkembang, hal ini ditandai bahwa siswa dapat menghasilkan beragam ide atau solusi dengan mudah saat menghadapi masalah atau tugas tertentu. Pendekatan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menekankan keterlibatan aktif dan eksplorasi terbuka, contoh pada instrumen yang memberikan eksplorasi berupa permasalahan dalam konteks dunia nyata melalui fenomena dan dibantu dengan video sehingga siswa mengungkapkan rasa penasarannya untuk berpikir dengan cara yang bebas dan alami. Hal ini sejalan dengan teori (Guilford, 2016.) mengatakan bahwa *fluency* dapat berkembang dengan latihan yang berkelanjutan dalam menghasilkan berbagai alternatif ide. PjBL menciptakan ruang itu karena proyek membuka kemungkinan solusi yang beragam.

Selanjutnya yang paling berkembang kedua adalah *originality* yang mencerminkan bahwa sebagian siswa telah menunjukkan pemikiran yang khas dan tidak biasa, model PjBL dalam pembelajaran IPA terkhusus pada materi bumi dan struktur penyusunnya lebih mendorong kreativitas namun di perlukan pendekatan yang lebih baik untuk merangsang orisinalitas dan gagasan para siswa. Aspek ke tiga adalah *elaboration* yang menggambarkan kemampuan siswa dalam memproses dan merinci ide-ide mereka secara teratur dan mendalam. Didalam konteks pembelajaran berbasis proyek, siswa diberikan kebebasan untuk mengembangkan konsep dari tahap perencanaan hingga finalisasi, dengan secara langsung melatih mereka dalam berpikir kritis dan teliti. Pada tahapan ini siswa mengekspresikan ide

idenya pada produk dengan memberikan elemen elemen visual yang menarik memposisikan unsur paling dalam lapisan bumi. Sementara itu, aspek yang kurang berkembang adalah *flexibility* yang menunjukkan bahwa siswa masih terkendala dalam memandang masalah dari berbagai sudut pandang. PjBL mengedepankan eksplorasi dan strategi dalam mengembangkan keterampilan berpikir fleksibel siswa.

Penilaian pelaksanaan proyek yang telah dilaksanakan untuk menilai keterampilan siswa dalam aspek praktik selama proses pembuatan model, yang dilakukan secara berkelompok. Terdapat lima aspek psikomotorik yang dinilai, yaitu: keterampilan menggunakan alat dan bahan, keterampilan pelaksanaan prosedur kerja, keterampilan dalam menuliskan hasil, keterampilan menjaga kebersihan, kerapian, dan keamanan, serta kerja sama dalam kelompok. Hasil penilaian menunjukkan nilai rata-rata dari ketiga kelompok adalah 91,67, yang berdasarkan kriteria penilaian termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, siswa mampu menunjukkan keterampilan psikomotorik yang baik dalam melaksanakan proyek. Mereka mampu menggunakan alat dan bahan secara tepat, mengikuti prosedur kerja dengan benar, serta bekerja sama dengan efektif dalam kelompok. Selain itu, siswa juga menunjukkan kemampuan dalam menjaga kerapian dan keselamatan kerja, serta mendokumentasikan hasil kerja dengan baik.

Dalam membuktikan pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa telah diperoleh data pada hasil uji hipotesis penelitian yaitu pada uji *statistic* menggunakan metode uji *T-Test* nilai signifikansi 0.00 kurang dari 0.05. sehingga diketahui bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa terbukti di pengaruhi oleh model pembelajaran yang telah di terapkan pada kelas eksperimen tersebut pada mata pelajaran IPA. Penelitian ini sejalan dan didukung oleh penelitian sebelumnya, seperti (Fitriyah & Ramadani, 2021) mengungkapkan bahwa model *Project based learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Selanjutnya selaras dengan teori Menurut (Handoko et al., 2022) model *Project Based Learning*

(PjBL) memiliki hubungan yang erat dengan keterampilan berpikir kreatif dimana PjBL menjadi wadah yang efektif untuk mendorong inovasi, karena keterampilan berpikir kreatif sangat penting dalam menciptakan hal-hal baru. Proses kreatif dalam PjBL melatih siswa untuk menciptakan ide orisinal atau menggabungkan ide yang sudah ada, melalui pengembangan kemampuan mengamati, bertanya, mencoba, mengasosiasi, berkolaborasi dan berkomunikasi (Lestariningsih et al., 2024).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Perbedaan ini terlihat jelas melalui analisis aspek kognitif dan psikomotorik yang dikembangkan melalui instrumen tes keterampilan berpikir kreatif siswa berbasis topik “Bumi dan Struktur Penyusunnya”.

Dari aspek kognitif (Pengetahuan), pada kelas eksperimen peneliti menemukan bahwa terdapat dominasi proses berpikir yaitu C4 (analisis), C5 (sintesis), dan C6 (evaluasi). Pada analisis (C4) siswa menunjukkan proses memahami hubungan sebab akibat geologis mampu menguraikan, membedakan dan mengaitkan informasi. Pada sintesis (C5) siswa mengonstruksi pemahaman mereka secara mendalam melalui visualisasi konsep pergerakan lempeng tektonik (*divergen konvergen dan transfrom*), dalam bentuk model tiga dimensi (3D). Dan evaluasi/mencipta (C6) mampu merancang dan menciptakan solusi atas permasalahan dengan dasar logika. Pada aspek kognitif kelas kontrol menunjukkan dominasi proses berpikir dari C1 ke C2 dimana sebagian siswa belum menyebutkan informasi lengkap, kurang penguasaan dan banyak jawaban yang tidak menggambarkan pemahaman konsep yang tepat, cenderung deksriptif tanpa penjelasan.

Dari aspek psikomotorik (keterampilan), pada hasil Tes Keterampilan Berpikir Kreatif kelas eksperimen siswa menunjukkan keterampilan seperti P4 (mekanisme) dan P5 (adaptasi dan orisinalitas). Dimana pada aspek mekanis siswa lebih menunjukkan pemahaman konsep melalui tindakan terampil dengan menggambar ilustrasi ilmiah secara

mandiri, menggunakan teknik visual yang tepat, pewarnaan efektif, serta simbol yang akurat dengan ketelitian dan koordinasi motorik yang baik. Aspek adaptasi dan orisinalitas siswa menunjukkan keterampilan mentransformasikan konsep ilmiah menjadi bentuk visual, naratif atau teknologi imajinatif melalui gagasan yang unik, pemecahan masalah, serta fleksibilitas berpikir dalam menyampaikan ide secara kreatif. Pada kelas kontrol siswa lebih menunjukkan aspek keterampilan tingkat bawah yaitu P2 (kesiapan) dan P3 (respon terpadu). Aspek kesiapan menunjukan kesiapan siswa yang rendah karena kurangnya pemahaman yang terbuka dan minimnya strategi awal dalam menjawab. Selanjutnya aspek respon terpadu menunjukan siswa belum mampu mengikuti contoh/instruksi visual secara optimal.

Untuk memastikan validitas antara variabel bebas (model pembelajaran berbasis proyek) dan variabel terikat (kreativitas siswa), dalam penelitian ini telah diterapkan pengendalian terhadap variabel variabel lain yang berpotensi memengaruhi hasil seperti durasi pembelajaran kedua kelompok yang sama yaitu 2X40 menit, kedua kelompok diajarkan guru yang sama, materi pembelajaran IPA yang sama di semester genap, jumlah tes dan indikator yang diukur dan sarana pembelajaran yang sama sama digunakan.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa model PjBL berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa secara menyeluruh, baik dari aspek kognitif maupun psikomotorik. Hal ini selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pentingnya pembelajaran aktif, bermakna, dan berpusat pada siswa. Berdasarkan hasil yang peneliti peroleh selama penelitian, dapat disimpulkan bahwa PjBL tidak hanya mendorong pemahaman konseptual, tetapi juga memberikan ruang ekspresi kreatif dan keterampilan nyata yang membekali siswa menghadapi tantangan abad ke-21.

4.2.1 Implikasi Temuan Penelitian

1. Selama proses pembelajaran dengan menggunakan model PjBL siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi. Siswa sangat terlihat senang dan bersemangat dalam mengikuti setiap tahap kegiatan mulai dari merancang proyek, berdiskusi dalam kelompok, hingga menyelesaikan produk akhir.
2. Proses pembelajaran yang berorientasi pada proyek memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri maupun kolaboratif yang pada akhirnya membentuk sikap dan tanggung jawab, kemandirian dan rasa percaya diri. Mereka diberi peran aktif dalam merancang dan menciptakan produk yang merupakan hasil pemikiran dan kreativitas mereka sendiri.
3. Model pembelajaran PjBL telah menciptakan suasana belajar yang interaktif dan menginspirasi mereka serta menambah wawasan dan pengalaman belajar yang berkesan.

4.2.2 Keterbatasan Penelitian

1. Penelitian ini fokus pada aspek kognitif dan psikomotorik dalam pembelajaran IPA, namun belum cukup mencakup dimensi kreativitas subjektif seperti motivasi, imajinasi non verbal, dan pengalaman yang emosional yang memerlukan pendekatan kualitatif
2. Kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu yang terbatas, sehingga mungkin belum cukup untuk menunjukkan perubahan signifikan dan berkelanjutan dalam pengembangan kreativitas siswa.
3. Efektivitas dalam penerapan PjBL sangat bergantung pada kesiapan dan kompetensi guru dalam merancang, memfasilitasi, dan mengevaluasi proyek-proyek pembelajaran.
4. Implementasi PjBL sangat memerlukan dukungan fasilitas yang memadai, seperti akses terhadap perangkat teknologi (smartphone, laptop, proyektor, koneksi internet) bahan-bahan proyek, serta ruang kerja yang kondusif.