

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Proses Pembelajaran dengan Pendekatan Scientific

Penelitian ini dilakukan untuk menelaah peningkatan kemampuan pemahaman dan koneksi matematika serta kemandirian belajar dengan menggunakan pendekatan *scientific*. *Scientific* merupakan salah satu pendekatan yang menjadi pendekatan utama dalam proses pembelajaran pada saat kurikulum 2013 yang digulirkan kemarin. Pendekatan *scientific* merupakan pendekatan ilmiah dalam pelaksanaan pembelajaran, proses pembelajaran didasarkan pada fakta atau fenomena yang jelas dan mudah ditemui oleh siswa dalam kehidupan sehari – hari, Hal ini dimaksudkan untuk menghilangkan pemikiran yang tidak pasti.

Realisasi pelaksanaan pembelajaran *scientific* dalam penelitian ini difokuskan pada materi aturan pencacahan yang terdiri dari konsep pencacahan (Perkalian, Permutasi dan Kombinasi) serta konsep dari peluang. Proses pembelajaran lebih menekankan pada aspek kegiatan *scientific*, mulai dari kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi sampai mengomunikasikan. Kegiatan mengamati dilakukan dengan pemberian masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari

Media lain yang digunakan selama pelaksanaan pembelajaran adalah adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dalam beberapa pertemuan LKPD juga dapat dijadikan sebagai bahan pengamatan awal bagi siswa. Disamping itu dalam beberapa LKPD juga divariasikan dengan mengungkapkan permasalahan nyata sebagai bahan awal bagi siswa untuk mempelajari materi.

Pada setiap kegiatan mengamati, siswa diberikan kebebasan yang seluas-luasnya untuk mengamati berbagai hal yang terkait dengan materi. Bentuk pengamatan yang sering dilakukan selama pelaksanaan pembelajaran adalah membaca, mendengar dan melihat bahan pelajaran yang telah disiapkan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) . Berikut aktivitas siswa selama kegiatan pengamatan.



Gambar 4.1
Siswa sedang melakukan kegiatan mengamati LKPD dan bahan ajar yang telah disiapkan.

Kegiatan selanjutnya dari pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific* adalah kegiatan menanya. Kegiatan menanya merupakan satu proses untuk melatih dan membangkitkan kemampuan koneksi matematika. Kemampuan koneksi matematik adalah mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep dalam matematika itu sendiri maupun mengaitkan konsep matematika dengan konsep dalam bidang lainnya (Ruspiani, 2000).

Kegiatan menanya juga tidak terbatas pada proses tanya jawab antar siswa dengan guru atau sebaliknya, namun diharapkan terjadi komunikasi multi arah baik antara siswa dengan guru maupun antara siswa dengan siswa lainnya. Kegiatan pembelajaran dengan menerapkan *scientific* ini dilakukan dalam bentuk kelompok-kelompok kecil. Hal ini untuk lebih memfokuskan pelaksanaan pembelajaran.

Pada kegiatan menanya ini siswa mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati. Pertanyaan yang muncul biasanya diajukan dulu sesama siswa dalam kelompok, baru kemudian dikemukakan kepada guru. Sementara keberanian menanya secara langsung kepada guru masih didominasi kelompok atas yang aktif, sedangkan kelompok yang lain masih takut dan malu-malu. Berikut tampak terjadi proses menanya siswa.



Gambar 4.2
Siswa Sedang terlibat dalam kegiatan menanya kepada guru

Langkah ketiga dari kegiatan pembelajaran *scientific* adalah mengumpulkan informasi. Pada kegiatan ini masing-masing siswa dalam kelompok mulai shering pendapat dan mencari materi-materi yang diperkirakan relevan dengan yang dipelajari. Sumber informasi dapat diperoleh dari buku paket, maupun buku-buku lainnya serta tidak menutup kemungkinan dari lingkungan sekitar. Pada beberapa pertemuan pengumpulan informasi dilakukan sebagai upaya untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Kegiatan mengumpulkan informasi yang paling sering nampak adalah berawal dari individu siswa mempelajari dan sekaligus mencoba menyelesaikan permasalahan yang telah dipersiapkan di LKPD. Dan selanjutnya nanti sebagai bahan dalam kegiatan mengasosiasi atau menyelesaikan permasalahan secara diskusi kelompok.



Gambar 4.3
Ativitas Siswa dalam kegiatan mengumpulkan informasi

Mengasosiasi atau mengolah informasi untuk menemukan konsep yang dipelajari. Siswa mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari kegiatan

mengumpulkan atau eksperimen, maupun dari kegiatan mengamati dan mengumpulkan informasi. Siswa mengolah informasi yang sudah dikumpulkan mulai dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai mengolah informasi. Kegiatan ini seringkali dilakukan dengan cara berdiskusi diantara sesama siswa. Adanya LKPD diharapkan mampu memberi arah pada siswa mengenai apa yang harus dilakukan dan apa yang harus mereka peroleh dalam pelaksanaan pembelajaran. Pada proses kegiatan mengolah informasi ini, sering kali guru diharuskan memberikan arahan dan bimbingan kepada siswa mengenai apa yang harus dilakukan dan apa yang harus dicoba oleh siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.



Gambar 4.4
Aktivitas siswa dalam kegiatan mengolah informasi

Kegiatan terakhir dari proses pembelajaran *scientific* adalah mengomunikasikan. Kegiatan mengomunikasikan adalah kegiatan menyampaikan apa yang diperoleh dari pelaksanaan diskusi kelompok untuk dikomfirmasi baik dengan sesama siswa maupun dengan guru. Pada proses ini kemampuan siswa dalam

pemahaman masalah dan kemampuan koneksi jelas-jelas merupakan hal penting yang harus dikuasai siswa.



Gambar 4.5
Aktivitas siswa dalam kegiatan mengomunikasikan

Berdasarkan keseluruhan proses pembelajaran tersebut diharapkan siswa mulai terbiasa dan terlatih dalam mengembangkan kemampuan pemahaman maupun kemampuan koneksi matematik, serta diharapkan pula akan tumbuh rasa percaya diri dan tumbuh pula sikap positif terhadap matematika. Kemandirian belajar (*Self Regulated Learning*) merupakan satu sikap yang dapat ditunjukkan oleh siswa dalam bentuk kemandirian dalam belajar maka siswa harus mampu bertanggungjawab atas tindakannya, tidak mudah terpengaruh pada orang lain, bekerja keras dan tidak tergantung pada orang lain. Karena dengan kemandiriannya siswa termotivasi aktif belajar atas dorongan dirinya sendiri dan dengan belajar aktif siswa akan berusaha memahami dan menghubungkan permasalahan yang diberikan dengan konsep yang

dipelajarinya. Ciri-ciri kemandirian belajar pada setiap siswa akan nampak jika siswa telah menunjukkan perubahan dalam belajar.

B. Kesulitan Siswa Dalam Mnyelesaikan Soal Kemampuan Pemahaman dan Koneksi Matematik Berdasarkan Rata-rata Hasil Posttes.

Dalam pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific*, diakhir siswa diberikan tes untuk mengukur kemampuan pemahaman dan koneksi matematik. Dari hasil rata-rata posttes atau hasil akhir terlihat jelas bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam beberapa butir soal yang diberikan.

1. Kesulitan-Kesulitan pada Kemampuan Pemahaman Matematik

Dari penelitian menunjukkan hasil yang maksimum dapat diraih oleh siswa dengan kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* pada kemampuan pemahaman matematik, dengan skor maksimum siswa setinggi 27 (88%) dan terendah 21 (70%) dari skor maksimum ideal 30. Terlihat untuk butir soal 1, 2, 3 dan 4 siswa rata-rata sudah mampu menyelesaikannya dengan baik karena masing-masing sudah mendekati skor maksimum ideal yang ditentukan. Bahkan butir soal nomor 1 sebagian besar sudah mampu diselesaikan dengan baik rata-rata 95% . Sedangkan kesulitan yang terlihat masih didapat siswa pada butir soal nomor 5 yang hanya mampu terselesaikan 66,4% , Pada indikator membandingkan atau menggunakan matematika dalam konteks diluar matematika. Hal ini mungkin karena kebanyakan siswa salah menginterpretasi soal sehingga salah dalam memperkirakan langkah penyelesaian sesuai prosedur.

Dari penelitian hasil posttes pemahaman siswa yang diperoleh kelas konvensional menunjukkan hasil rata-rata keseluruhan berada dibawah kelas *scientific*. Skor maksimum tertinggi siswa yang didapat 26 (86%) dan terendahnya 20 (66%) dari skor ideal 30. Selintas tidak terlalu jauh perbedaan dengan kelas *scientific*, namun di kelas konvensional ini masih banyak siswa kelas tengah yang belum mencapai skor maksimum ideal yang telah ditentukan (data lengkap terlampir). Meskipun kecil skornya tapi setidaknya pada soal 1, 2, 3 dan 4 siswa mampu mendekati skor idealnya yakni 89,2%, 84,2%, 79% dan 73,8% sedangkan untuk soal nomor 5 pada indikator membandingkan atau menggunakan matematika dalam konteks diluar matematika, masih dibawah skor idealnya, hal tersebut selain kesalahan siswa dalam menentukan langkah penyelesaian juga karena siswa merasa waktu yang dianggap tidak mencukupi

2. Kesulitan-Kesulitan Siswa pada Kemampuan Koneksi Matematik

Dari hasil penelitian menunjukan hasil maksimum dapat diraih oleh siswa kelas *scientific* pada kemampuan koneksi, dengan skor maksimum siswa setinggi 26 (86%) dan terendah 21 (70 %) dari skor maksimum ideal 30. Terlihat untuk butir soal 2, 3, 4 dan 5 siswa rata-rata sudah mampu menyelesaikannya dengan baik karena masing-masing sudah mendekati skor maksimum ideal yang ditentukan. Sedangkan kesulitan yang terlihat masih didapat pada butir soal nomor 1 pada indikator menggunakan koneksi antara konsep-konsep matematika, yang hanya mampu terselesaikan 62,1% saja, hal ini mungkin karena kebanyakan siswa salah

menginterpretasikan soal sehingga salah dalam memperkirakan langkah penyelesaian sesuai prosedur.

Dari penelitian hasil posttes koneksi matematik siswa yang diperoleh kelas konvensional menunjukkan hasil rata-rata skor secara keseluruhan berada dibawah kelas *scientific*. Skor maksimum tertinggi siswa yang didapat 25 (83%) dan terendah 19 (63%) dari skor ideal 30. Selintas tidak terlalu jauh perbedaan dengan kelas *scientific*, namun dikelas konvensional ini banyak siswa kelas tengah yang belum mencapai skor maksimal ideal yang telah ditentukan (data lengkap terlampir). Meskipun kecil skornya tapi setidaknya pada soal 1, 2, 4 dan 5 siswa mampu mendekati skor idealnya yakni 87,1%, 74,2% , 87,6% dan 80,9 sedangkan untuk soal nomor 3 pada indikator menngunakan koneksi antara matematika dengan disiplin ilmu lain, masih jauh dibawah skor idealnya, hal tersebut selain kesalahan siswa dalam menentukan langkah penyelesaian juga karena siswa merasa waktu dianggap tidak mencukupi.



Gambar 4.6

Pada gambar 4.1 terlihat siswa sedang melakukan kegiatan mengasosiasi atau mengolah informasi. Situasi pembelajaran dengan pendekatan *scientific* terlihat peserta didik lebih aktif, kreatif, bersemangat dalam belajar tidak merasa terbebani karena mereka diberi kebebasan dalam pembelajarannya dan tercipta suasana belajar yang menyenangkan, antara guru dan siswa dan siswa dengan siswa juga terjadi

**Gambar 4.7**

Pada gambar 4.6 situasi siswa-siswi sedang melakukan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan konvensional terlihat peserta didik lebih cenderung pasif, tidak percaya diri dan tidak bersemangat, suasana belajarnya pun tidak menyenangkan, tidak terjadi komunikasi dan kerjasama yang baik antara guru dan siswa juga siswa dengan siswa. Mereka lebih cenderung belajar menunggu temannya menyelesaikan soal, tidak ada

kemandirian dalam proses belajarnya dikarenakan beberapa faktor salah satunya mereka kurang percaya diri.

C. Hasil Penelitian

Pada bagian pendahuluan telah disampaikan beberapa rumusan masalah. Untuk menjawab permasalahan tersebut akan dianalisis peningkatan kemampuan pemahaman dan koneksi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *scientific* dan pembelajaran biasa.

Data yang dianalisis ada empat macam yaitu : (1) data kemampuan pemahaman matematik; (2) data kemampuan koneksi matematik; (3) data gain ternormalisasi; dan (4) data kemandirian belajar siswa. Data-data tersebut diperoleh dari pretes dan postes. Pretes diadakan sebelum pembelajaran diberikan, dengan maksud untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok tersebut. Sedangkan peningkatan kemampuan pemahaman matematik dan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dari skor gain yang diformulasikan oleh Meltzer (2002) yang ditinjau berdasarkan kategori kemampuan siswa. Pretes dan postes yang dimaksud adalah kemampuan pemahaman dan koneksi matematik pada materi aturan pencacahan dan peluang.

Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Matematik

Upaya untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa antara kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* atau kelas eksperimen dengan yang menggunakan pendekatan konvensional atau kelas kontrol maka

dilakukan dua tes yaitu pretest dan posttest. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 18.

1. Hasil *Pretest* Kemampuan Pemahaman Matematik

Sebelum penelitian dimulai langkah awal pembelajaran dilakukan *pretest* terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen yaitu yang menggunakan pendekatan *scientific* dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran biasa (konvensional), siswa diberikan tes sesuai dengan instrumen untuk mengukur kemampuan awal siswa. Hasil penskoran diperoleh skor minimum ($X_{\min}$), skor maksimum ($X_{\max}$), skor rata-rata ($\bar{x}$) dan standart deviasi (S). Perhitungan statistik deskriptif secara lengkap dapat dilihat pada lampiran, sedangkan secara ringkas disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1
Hasil Pretest Kemampuan Pemahaman Matematik

Hasil tes	Aspek	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
		Jumlah Siswa	$\bar{x}$	S	Skor max	Skor Min	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	S	Skor Max	Skor Min
Pretest	Kemampuan Pemahaman	35	45,91	10,04	60	25	35	38,72	12,26	60	15
Posttest	Kemampuan pemahaman	35	76,66	4,392	87	70	35	60,74	6,81	80	50

Berdasarkan tabel diatas tampak bahwa jumlah siswa pada kedua kelompok adalah sama yaitu 35 orang siswa. Skor minimal kelas eksperimen yaitu 25 sedangkan kelas kontrol yaitu 15 dan skor maksimal kedua kelas yaitu 60.

Jika dilihat rata-rata kemampuan pemahaman matematik pada kedua kelompok menunjukkan pencapaian rata-rata yang berbeda. Pada kelompok eksperimen rata-rata kemampuan pemahaman matematika siswa mencapai 45,91 sementara itu rata-rata pada kelompok kontrol hanya mencapai 38,72.

Untuk memastikan ada tidaknya perbedaan yang signifikan kemampuan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol maka perlu dilakukan uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, perlu dilakukan uji prasarat dalam menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Langkah pertama pengujian data adalah menguji normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov*. Berikut hasil uji normalitas kemampuan pemahaman matematik kelas eksperimen

Tabel 4.2
Hasil Uji Normalitas Pretest Kemampuan Pemahaman Matematik
Kelas Eksperimen

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
NILAI	,177	35	,007	,928	35	,024

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan awal pemahaman matematik pada kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi (*Asymp.Sig*) yaitu 0,007, hal ini berarti taraf signifikansi hitung lebih

kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian data nilai kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

Selain itu berikut hasil uji normalitas kemampuan pemahaman matematik kelas kontrol.

Tabel 4.3
Hasil Uji Normalitas Pretest Kemampuan Pemahaman Matematik
Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
NILAI	,152	35	,041	,939	35	,052

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan pemahaman matematik pada kelompok kontrol memiliki nilai signifikansi (*Asymp.Sig*) yaitu 0,041, hal ini berarti taraf signifikansi hitung lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian data nilai kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Karena kedua data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya melakukan uji statistika non parametrik yaitu uji Mann Whitney untuk mencari perbedaan rata-rata data kemampuan pemahaman matematik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4
Hasil Uji Mann Whitney Kemampuan Pemahaman Matematik (*Pretest*)

Test Statistics ^a	
	nilai

Mann-Whitney U	497,000
Wilcoxon W	1127,000
Z	-1,375
Asymp. Sig. (2-tailed)	,169

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel diatas, tampak bahwa data kemampuan pemahaman matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki taraf signifikansi hitung sebesar 0,169 lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 diterima, dengan kata lain bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal pemahaman matematik kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa (konvensional).

Pembuktian Hipotesis :

Hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah : terdapat perbedaan kemampuan awal pemahaman matematik siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional. Untuk menguji hipotesis tersebut dirumuskan sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal pemahaman matematik siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* dengan menggunakan pendekatan konvensional.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan awal pemahaman matematik siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Hipotesis Statistik :

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

Hasil menguji perbedaan rata-rata kemampuan awal pemahaman matematik antara kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional, dilakukan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Kriteria menerima H_0 berdasarkan *P- Value/Sig. (1- tailed)* dengan kriteria pengujian jika *P-Value/Sig. (1-tailed)* $< \alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh *Sig. (2-tailed)* = 0,169, sehingga *Sig. (1-tailed)* = 0,169 $> \alpha = 0,05$, dengan demikian H_0 diterima.

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian perbedaan rata-rata antara kemampuan awal pemahaman matematik siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa, yang menghasilkan H_0 diterima artinya Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal pemahaman matematik siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

2. Hasil *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematik

Setelah melaksanakan pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelas dengan perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen menggunakan pendekatan *scientific* dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran biasa (konvensional), siswa diberikan evaluasi atau posttest sesuai dengan instrumen untuk mengukur kemampuan pemahaman. Hasil penskoran diperoleh skor minimum (X_{min}), skor maksimum (X_{maks}), skor rata-rata ($\bar{x}$) dan standar deviasi (S). Perhitungan statistik deskriptif secara lengkap dapat dilihat pada lampiran, sedangkan secara ringkas disajikan pada tabel 4.5

Tabel 4.5
Data Hasil *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematik

Kelas	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	s	Skor max	Skor Min	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	s	Skor Max	Skor Min
Kemampuan pemahaman	35	76,66	4,392	87	70	35	60,74	6,81	80	50

Berdasarkan tabel diatas tampak bahwa jumlah siswa pada kedua kelas adalah sama yaitu 35 orang siswa. Skor minimal dan maksimal pada kedua kelas menunjukkan skor yang berbeda, pada kelas eksperimen skor terkecilnya adalah 70 sementara pada kelas kontrol 50. Disamping itu skor maksimal pada kelas eksperimen adalah 87 sedangkan kelas kontrol menunjukkan skor terbesar 80. Berdasarkan rata-rata kemampuan pemahaman matematik pada kedua kelas menunjukkan pencapaian rata-rata yang berbeda. Pada kelas eksperimen rata-rata

kemampuan pemahaman matematik siswa mencapai 76,66 sementara itu rataan pada kelompok kontrol mencapai 60,74.

Pencapaian rataan yang berbeda menunjukkan pula adanya perubahan kemampuan pemahaman matematik siswa yang disebabkan oleh adanya perlakuan yang berbeda.

Untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu dilakukan uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, perlu dilakukan uji prasarat dalam menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Langkah pertama menguji terlebih dahulu normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov*. Berikut hasil uji normalitas data *posttest* kemampuan pemahaman matematik kelas eksperimen

Tabel 4.6
Uji Normalitas *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematik
Kelas Eksperimen
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Data	,112	35	,200*	,961	35	,253

a. Lilliefors Significance Correction

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

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan pemahaman matematik kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi (*Asymp.Sig*) yaitu 0,200, hal ini berarti taraf signifikansi hitung lebih besar dari taraf

signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian data nilai kelompok eksperimen berdistribusi normal.

Selain itu, hasil uji normalitas *posttest* kemampuan pemahaman matematik untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.7
Uji Normalitas *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematik
Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	,285	35	,000	,810	35	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan pemahaman matematik pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi (*Asymp.Sig*) yaitu 0,000, hal ini berarti taraf signifikansi hitung lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian data nilai kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya melakukan uji statistika non parametrik yaitu uji *Mann Whitney* data kemampuan pemahaman matematik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8
Hasil Uji *Mann Whitney* Data *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematik

Test Statistics ^a	
	Nilai

Mann-Whitney U	54,000
Wilcoxon W	684,000
Z	-6,632
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel diatas, tampak bahwa data kemampuan pemahaman matematik siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki taraf signifikansi hitung sebesar 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan menerima H_a , dengan kata lain bahwa kemampuan pemahaman matematik siswa yang pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada yang menggunakan pendekatan konvensional.

Dengan demikian kemampuan pemahaman matematik pada kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran biasa (konvensional).

Pembuktian Hipotesis :

Hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah : Pencapaian kemampuan pemahaman matematik siswa yang pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Untuk menguji hipotesis tersebut, dirumuskan hipotesis ststistic sebagai berikut :

H_0 : Pencapaian kemampuan pemahaman matematik siswa yang pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* tidak lebih baik daripada dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Ha : Pencapaian kemampuan pemahaman matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Hipotesis Statistik:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

Hasil menguji perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman matematik antara kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional, dilakukan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Kriteria menolak H_0 berdasarkan *P- Value/Sig. (1- tailed)* dengan kriteria pengujian jika *P-Value/Sig. (1-tailed)* $< \alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh *Sig. (2-tailed)* = 0,00, sehingga *Sig. (1-tailed)* = 0,00 $< \alpha = 0,05$, dengan demikian H_0 ditolak.

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian perbedaan rata-rata antara kemampuan pemahaman matematik siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa, yang menghasilkan H_0 ditolak, sehingga menerima H_a . Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah menerima H_a yaitu pencapaian kemampuan pemahaman matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

3. Perbandingan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran Dengan Pendekatan Scientific Dan Pembelajaran Konvensional

Data skor *pretest* merupakan skor yang diperoleh sebelum pembelajaran dimulai sedangkan skor *posttest* diperoleh setelah pembelajaran. Untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa menggunakan gain ternormalisasi. Gain ternormalisasi kemampuan pemahaman matematik untuk pembelajaran *scientific* dan pembelajaran konvensional disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.9
Perbandingan Gain Ternormalisasi Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Siswa	Gain ternormalisasi	Interpretasi	siswa	Gain ternormalisasi	Interpretasi
1	0,42	sedang	1	0,23	Rendah
2	0,60	sedang	2	0,23	Rendah
3	0,69	sedang	3	0,29	Rendah
4	0,56	sedang	4	0,57	Sedang
5	0,43	sedang	5	0,38	Sedang
6	0,58	sedang	6	0,23	Rendah
7	0,62	sedang	7	0,69	Sedang
8	0,50	sedang	8	0,23	Rendah
9	0,55	sedang	9	0,38	Sedang
10	0,61	sedang	10	0,75	Tinggi
11	0,51	sedang	11	0,27	Rendah
12	0,38	sedang	12	0,33	Sedang
13	0,46	sedang	13	0,25	Rendah
14	0,47	sedang	14	0,20	Rendah
15	0,53	sedang	15	0,05	Rendah
16	0,53	sedang	16	0,13	Rendah
17	0,49	sedang	17	0,49	Sedang
18	0,68	sedang	18	0,27	Rendah
19	0,62	sedang	19	0,27	Rendah
20	0,40	sedang	20	0,27	Rendah

21	0,46	sedang	21	0,27	Rendah
22	0,40	sedang	22	0,13	Rendah
23	0,51	sedang	23	0,05	Rendah
24	0,45	sedang	24	0,05	Rendah
25	0,66	sedang	25	0,38	Sedang
26	0,74	Tinggi	26	0,33	Sedang
27	0,73	Tinggi	27	0,27	Rendah
28	0,60	sedang	28	0,33	Sedang
29	0,68	sedang	29	0,20	Rendah
30	0,69	sedang	30	0,20	Rendah
31	0,71	Tinggi	31	0,20	Rendah
32	0,51	sedang	32	0,20	Rendah
33	0,55	sedang	33	0,20	Rendah
34	0,60	sedang	34	0,38	Sedang
35	0,61	sedang	35	0,57	Sedang
Rata-rata	0,56	sedang		0,29	Rendah

Hasil analisis perbandingan gain ternormalisasi kemampuan pemahaman matematik siswa terhadap 35 siswa kelas eksperimen dan 35 kelas kontrol disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.10
Rekapitulasi Gain ternormalisasi kemampuan pemahaman matematik

Tingkat <i>Gain-N</i>	Pendekatan Scientific		Pendekatan Konvensional	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Tinggi	3	8,57	1	2,86
Sedang	32	91,43	12	34,29
Rendah	0	0,00	22	62,86
Jumlah	35	100	35	100

Dari Tabel diatas menunjukkan bahwa *gain* ternormalisasi yang diperoleh pada kelas eksperimen yaitu sebagai berikut: rata-rata gain ternormalisasi kelas eksperimen

0,56 artinya peningkatannya tergolong sedang. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh data sebagai berikut: rata-rata gainnya 0,29 artinya interpretasi peningkatannya tergolong rendah. Dilihat dari tingkat gain ternormalisasi, pembelajaran dengan pendekatan *scientific* sejumlah 32 siswa atau 91,1% termasuk golongan sedang dan 3 siswa atau 8,9% tergolong tinggi. Berdasarkan perbandingan diatas ternyata kelas pembelajaran dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada kelas pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Setelah dilaksanakan pembelajaran peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa kelas pendekatan *scientific* tergolong sedang sedangkan peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa kelas konvensional tergolong rendah. Dengan demikian peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Pengujian Hipotesis

Hipotesis pertama yang diajukan dalam penelitian adalah: peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa dengan pendekatan *scientific* tidak lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

Peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Untuk mengetahui signifikansi ada tidaknya perbedaan rata-rata *N-Gain* kemampuan pemahaman matematik dilakukan dengan analisis statistik. Sebelum uji perbedaan rata-rata terlebih dahulu uji normalitas data.

Uji normalitas data gain ternormalisasi dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov*. Berikut hasil uji normalitas *N-Gain* kemampuan pemahaman matematik kelas eksperimen.

Tabel 4.11
Uji Normalitas Gain Ternormalisasi Pemahaman Matematik
Kelas Eksperimen

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
NILAI	,089	35	,200*	,967	35	,370

a. Lilliefors Significance Correction

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

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematik pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,200 yang lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data peningkatan kemampuan pemahaman matematik pada kelompok eksperimen berdistribusi normal. Selain itu, hasil uji normalitas peningkatan kemampuan pemahaman matematik untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.12
Uji Normalitas Gain Ternormalisasi Pemahaman Matematik
Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
NILAI	,186	35	,004	,898	35	,004

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan pemahaman matematik pada kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi (*Asymp.Sig*) yaitu 0,004, hal ini berarti taraf signifikansi hitung lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian data nilai kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya melakukan uji statistika non parametrik yaitu uji Mann Whitney data N-Gain pemahaman matematik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.13
Hasil Mann Whitney Gain Ternormalisasi Kemampuan
Pemahaman Matematik

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	115,500
Wilcoxon W	745,500
Z	-5,844
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel diatas, tampak bahwa data N-Gain kemampuan pemahaman matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki taraf signifikansi hitung sebesar 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan menerima H_a , dengan kata lain bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

D. Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Siswa

Seperti halnya kemampuan pemahaman matematik, pada kemampuan koneksi matematik pun dilakukan proses dan prosedur yang sama. Untuk mengetahui peningkatan koneksi matematik siswa dilakukan dua kali tes pretest dan posttest.

1. Hasil Pretest Kemampuan Koneksi Matematik

Seperti biasa pretest dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal koneksi siswa antara kelas pendekatan *scientific* dengan kelas pendekatan konvensional. Hasil pretest kemampuan koneksi matematik siswa dapat diamati pada tabel 4.14.

Tabel 4.14
Hasil Pretest Kemampuan Koneksi Matematik Kelas Eksperimen

Kelas	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	s	Skor max	Skor Min	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	s	Skor Max	Skor Min
Kemampuan koneksi	35	45,31	9,87	60	10	35	40,51	10,92	60	15

Berdasarkan tabel diatas tampak bahwa jumlah siswa pada kedua kelompok adalah sama yaitu 35 orang siswa. Skor minimal kelas eksperimen yaitu 25 sedangkan kelas kontrol yaitu 15 dan skor maksimal kedua kelas yaitu 60.

Pencapaian rata-rata yang berbeda kemampuan koneksi matematik siswa yang disebabkan oleh adanya perlakuan yang berbeda. Pada kelompok eksperimen menggunakan pendekatan *scientific* dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran biasa (konvensional). Untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan perbedaan yang berarti atau signifikan, maka perlu dilakukan uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan maka perlu dilakukan uji pra syarat dalam menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Uji pra syarat dalam menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Langkah pertama yaitu menguji normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji statistik *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*. Hasil perhitungan dapat diamati pada tabel berikut.

Tabel 4.15
Hasil Normalitas Pretest Kemampuan Koneksi Kelas Eksperimen

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai	,144	35	,062	,888	35	,002

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan koneksi matematik pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,062 yang lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan koneksi matematik pada kelompok eksperimen berdistribusi normal.

Uji normalitas untuk kemampuan koneksi kelas kontrol diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.16
Hasil Normalitas Prettest Kemampuan Koneksi Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai	,193	35	,002	,917	35	,011

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan koneksi matematik pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,002 yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan koneksi matematik pada kelompok kontrol tidak berdistribusi normal.

Karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya melakukan uji statistika non parametrik yaitu uji *Mann Whitney* data kemampuan awal koneksi matematik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.17
Hasil Uji Mann Whitney Pretest Kemampuan Koneksi Matematik

Test Statistics ^a	
	nilai
Mann-Whitney U	452,000
Wilcoxon W	1082,000
Z	-1,906
Asymp. Sig. (2-tailed)	,057

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel diatas, tampak bahwa data kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki taraf signifikansi hitung sebesar 0,057 lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 diterima, dengan kata lain bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan awal koneksi matematik antara kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa (konvensional).

Pembuktian Hipotesis :

Hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah : terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Untuk menguji hipotesis tersebut, dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* dengan menggunakan pendekatan konvensional.

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Hasil menguji perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman matematik antara kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional, dilakukan dengan menggunakan uji Mann Whitney. Kriteria menerima Ho berdasarkan *P- Value/Sig. (1- tailed)* dengan kriteria pengujian jika *P-Value/Sig. (1-tailed)* $< \alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh *Sig. (2-tailed)* = 0,057, sehingga *Sig. (1-tailed)* = 0,057 $> \alpha = 0,05$, dengan demikian Ho diterima.

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian perbedaan rata-rata antara kemampuan awal koneksi matematik siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa, yang menghasilkan Ho diterima artinya Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan menggunakan pendekatan konvensional.

2. Hasil *Posttest* Kemampuan Koneksi Matematis

Setelah melaksanakan pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelas dengan perlakuan yang berbeda, yaitu kelas eksperimen menggunakan pendekatan *scientific* dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran biasa (konvensional), siswa diberikan evaluasi atau posttest sesuai dengan instrumen untuk mengukur kemampuan pemahaman. Hasil penskoran diperoleh skor minimum ($X_{\min}$), skor maksimum ($X_{\max}$), skor rata-rata ($\bar{x}$) dan standar deviasi (S). Perhitungan statistik deskriptif secara lengkap dapat dilihat pada lampiran, sedangkan secara ringkas disajikan dalam Tabel 4.18

Tabel 4.18
Data Posttest Kemampuan Koneksi Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Kelas	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	s	Skor max	Skor Min	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	s	Skor Max	Skor Min
Kemampuan koneksi	35	67,43	4,48	83	60	35	58,29	7,06	70	45

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa jumlah siswa pada kedua kelas adalah sama yaitu 35 orang siswa. Skor minimal dan maksimal pada kedua kelas menunjukkan skor yang berbeda, pada kelas eksperimen skor terkecilnya adalah 60 sementara pada kelas kontrol 45. Disamping itu skor maksimal pada kelas eksperimen adalah 83 sedangkan kelas kontrol menunjukkan skor terbesarnya 70. Jumlah rata-rata kemampuan pemahaman matematik pada kedua kelompok menunjukkan pencapaian rata-rata yang berbeda. Pada kelompok eksperimen rata-rata

kemampuan pemahaman matematik siswa mencapai 67,43 sementara itu rata-ran pada kelompok kontrol mencapai 58,29.

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan rata-ran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu dilakukan uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan maka perlu dilakukan uji pra syarat dalam menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Langkah pertama yaitu menguji normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji statistic *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*. Hasil perhitungan dapat diamati pada tabel berikut.

Tabel 4.19
Hasil Normalitas *Posttest* Kemampuan Koneksi Matematik
Kelas Eksperimen

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
nilai	,200	35	,001	,881	35	,001

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan koneksi matematik pada kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,001 yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan koneksi matematik pada kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas untuk kemampuan koneksi kelas kontrol diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.20
Hasil Normalitas *Posttest* Kemampuan Koneksi Matematik
Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai	,224	35	,000	,920	35	,014

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan koneksi matematik pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemampuan koneksi matematik pada kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal.

Karena kedua data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney*. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.21
Hasil Uji *Mann Whitney Pretest* Kemampuan Koneksi Matematik

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	230,000
Wilcoxon W	860,000
Z	-4,631
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel hasil perhitungan perbedaan rata-rata di atas, tampak bahwa signifikansi yang dilakukan adalah 0,000 yang menunjukkan bahwa taraf signifikansi lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan menerima H_a . Dengan kata lain bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor kemampuan koneksi matematik kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa (konvensional).

Hasil analisis dan perhitungan di atas baru menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematik siswa dengan menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada yang menggunakan pendekatan konvensional.

Pembuktian Hipotesis :

Hipotesis kedua dalam penelitian ini adalah : kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Untuk menguji hipotesis tersebut, dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

H_0 : kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* tidak lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

Ha : Pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Hasil menguji perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematik antara kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional, dilakukan dengan menggunakan uji Mann Whitney. Kriteria menolak H_0 berdasarkan dengan kriteria pengujian jika (*Asymp. Sig*) (*2-tailed*) $< \alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh (*Asymp. Sig*) (*2-tailed*) = 0,00, sehingga (*Asymp. Sig*) (*2-tailed*) = 0,00 $< \alpha = 0,05$, dengan demikian H_0 ditolak atau menerima H_a .

Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis kedua dalam penelitian ini yaitu kemampuan koneksi matematik siswa yang menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik dibandingkan yang menggunakan pembelajaran biasa.

3. Perbandingan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran Dengan Pendekatan Scientific Dan Pembelajaran Konvensional

Data skor pretest merupakan skor yang diperoleh sebelum pembelajaran dimulai sedangkan skor posttest diperoleh setelah pembelajaran. Untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa menggunakan gain ternormalisasi. Gain ternormalisasi kemampuan koneksi matematik untuk pembelajaran *scientific* dan pembelajaran konvensional disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.22
Perbandingan Gain Ternormalisasi Kemampuan Koneksi Matematik

Siswa	Gain ternormalisasi	Interpretasi	siswa	Gain ternormalisasi	Interpretasi
1	0,54	sedang	1	0,36	Sedang
2	0,27	rendah	2	0,25	Rendah
3	0,62	sedang	3	0,25	Rendah
4	0,30	sedang	4	0,15	Rendah
5	0,55	sedang	5	0,38	Sedang
6	0,20	rendah	6	0,35	Sedang
7	0,20	rendah	7	0,35	Sedang
8	0,20	rendah	8	0,38	Sedang
9	0,49	sedang	9	0,45	Sedang
10	0,56	sedang	10	0,29	Rendah
11	0,34	sedang	11	0,27	Rendah
12	0,20	rendah	12	0,27	Rendah
13	0,30	sedang	13	0,20	Rendah
14	0,25	rendah	14	0,09	Rendah
15	0,11	rendah	15	0,11	Rendah
16	0,33	sedang	16	0,11	Rendah
17	0,45	sedang	17	0,38	Sedang
18	0,35	sedang	18	0,26	Rendah
19	0,22	rendah	19	0,20	Rendah
20	0,24	rendah	20	0,20	Rendah
21	0,13	rendah	21	0,20	Rendah
22	0,11	rendah	22	0,22	Rendah
23	0,11	rendah	23	0,33	Sedang
24	0,25	rendah	24	0,13	Rendah
25	0,62	sedang	25	0,38	Sedang
26	0,70	tinggi	26	0,25	Rendah
27	0,64	sedang	27	0,09	Rendah
28	0,60	sedang	28	0,17	Rendah
29	0,38	sedang	29	0,23	Rendah
30	0,33	sedang	30	0,25	Rendah
31	0,72	tinggi	31	0,25	Rendah
32	0,55	sedang	32	0,46	Sedang
33	0,54	sedang	33	0,23	Rendah

34	0,55	sedang	34	0,38	Sedang
35	0,20	rendah	35	0,09	Rendah
Rata-rata	0,38	sedang		0,26	Rendah

Hasil analisis perbandingan gain ternormalisasi kemampuan koneksi matematik siswa terhadap 35 siswa kelas eksperimen dan 35 kelas kontrol disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.23
Rekapitulasi Gain Ternormalisasi Kemampuan Koneksi Matematik

Tingkat Gain N	Pendekatan Scientific		Pendekatan Konvensional	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Tinggi	2	5,71	0	0,00
Sedang	19	54,29	11	31,43
Rendah	14	40,00	24	68,57
Jumlah	35	100	35	100

Dari Tabel diatas menunjukan bahwa *gain* ternormalisasi yang diperoleh pada kelas eksperimen yaitu sebagai berikut: rata-rata gain ternormalisasi kelas eksperimen 0,38 artinya peningkatannya tergolong sedang. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh data sebagai berikut: rata-rata gainnya 0,26 artinya interpretasi peningkatannya tergolong rendah. Dilihat dari tingkat gain ternormalisasi, pembelajaran dengan pendekatan *scientific* sejumlah 2 siswa atau 5,7 % tergolong tinggi, 19 siswa atau 54,29% termasuk golongan sedang dan 14 siswa atau 40% tergolong rendah. Kelas kontrol tingkat gain ternormalisasi sejumlah 11 siswa atau 31,43% tergolong sedang dan 24 siswa atau 68,57% tergolong rendah. Berdasarkan

perbandingan diatas ternyata kelas pembelajaran dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada kelas pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Setelah dilaksanakan pembelajaran peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa kelas pendekatan *scientific* tergolong sedang sedangkan peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa kelas konvensional tergolong rendah. Dengan demikian peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian adalah: peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa dengan pendekatan *scientific* tidak lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

Peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Untuk mengetahui signifikansi ada tidaknya perbedaan rata-rata N-Gain kemampuan koneksi matematik dilakukan dengan analisis statistik. Sebelum uji perbedaan rata-rata terlebih dahulu uji normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov*. Berikut hasil uji normalitas N-Gain koneksi matematik kelas eksperimen

Tabel 4.24
Hasil Uji Normalitas Gain Ternormalisasi Kelas Eksperimen
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
nilai	,153	35	,037	,925	35	,020

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa peningkatan kemampuan pemahaman matematik pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,037 yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data peningkatan kemampuan koneksi matematik pada kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal.

Selain itu, hasil uji normalitas peningkatan kemampuan koneksi matematik untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.25
Hasil Uji Normalitas Gain Ternormalisasi Kelas Kontrol
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
nilai	,130	35	,144	,973	35	,521

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemampuan pemahaman matematik pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi (*Asymp.Sig*) yaitu 0,144, hal ini berarti taraf signifikansi hitung lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian data nilai kelas kontrol berdistribusi normal.

Karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya melakukan uji statistika non parametrik yaitu uji *Mann Whitney* data N-Gain koneksi matematik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.26
Hasil Uji Mann Whitney Gain Ternormalisasi Kemampuan Koneksi

Test Statistics ^a	
	nilai
Mann-Whitney U	406,000
Wilcoxon W	1036,000
Z	-2,431
Asymp. Sig. (2-tailed)	,015

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel diatas, tampak bahwa data N-Gain kemampuan pemahaman matematik siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki taraf signifikansi hitung sebesar 0,015 lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan menerima H_a , dengan kata lain bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

E. Hasil Tes Kemandirian Belajar Siswa

Dari hasil analisis data penelitian kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional. Temuan ini didukung oleh perolehan skor pembelajaran *scientific* berada pada kategori baik (rata-rata 72,09), dan pembelajaran konvensional berada pada kategori cukup (rata-rata 65,21). Hal ini sejalan dengan penelitian Nasir (2008) yang menyatakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific* dapat mendorong siswa untuk menyelesaikan tugas-tugas itu secara mandiri dalam kehidupannya kelak. Dengan demikian pembelajaran dengan pendekatan *scientific* dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar.

1. Hasil Pretest Kemandirian Belajar Siswa

Tes awal (pretest) kemandirian belajar siswa untuk mengetahui kemandirian belajar yang dimiliki siswa sebelum pembelajar dimulai. Setelah dilakukan pengolahan data pretest kemandirian belajar siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.27
Hasil Data Skor Tes Prettes Kemandirian Belajar Siswa

Aspek	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	S	Skor max	Skor Min	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	S	Skor Max	Skor Min
Kemandirian belajar	35	32,14	12,73	55	10	35	35,54	11,58	55	10

Pencapaian rata-rata yang berbeda kemandirian belajar siswa yang disebabkan oleh adanya perlakuan yang berbeda. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, menunjukkan perbedaan yang berarti atau signifikan, maka perlu dilakukan uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan maka perlu dilakukan uji pra syarat dalam menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Uji pra syarat dalam menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Langkah pertama yaitu menguji normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji statistik *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*. Hasil perhitungan dapat diamati pada tabel berikut.

Tabel 4.28
Hasil Normalitas Pretest Kemandirian Belajar Kelas Eksperimen

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
data	,141	35	,075	,957	35	,192

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemandirian belajar kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,075 yang lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kemandirian belajar pada kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas untuk kemandirian belajar kelas kontrol diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.29
Hasil Normalitas Pretest Kemandirian Belajar Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
data	,167	35	,015	,939	35	,051

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemandirian belajar kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,015 yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kemandirian belajar kelompok kontrol tidak berdistribusi normal.

Karena kedua data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya melakukan uji statistika non parametrik yaitu uji *Mann Whitney* data kemandirian belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.30
Hasil Uji Mann Whitney Pretest Kemandirian belajar siswa

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	512,000
Wilcoxon W	1142,000
Z	-1,193
Asymp. Sig. (2-tailed)	,233

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel diatas, tampak bahwa data kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki taraf signifikansi hitung sebesar 0,233

lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 diterima, dengan kata lain bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan awal kemandirian antara kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa (konvensional).

Pembuktian Hipotesis :

Hipotesis pertama dalam penelitian ini adalah : terdapat perbedaan kemampuan awal kemandirian belajar siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Untuk menguji hipotesis tersebut, dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal kemandirian belajar siswa antara yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* dengan menggunakan pendekatan konvensional.

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan awal kemandirian belajar siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Hasil menguji perbedaan rata-rata kemandirian belajar antara kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan konvensional, dilakukan dengan menggunakan uji Mann Whitney. Kriteria menerima

Ho berdasarkan *P- Value/Sig. (1- tailed)* dengan kriteria pengujian jika *P-Value/Sig. (1-tailed)* $< \alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh *Sig. (2-tailed)* = 0,233, sehingga *Sig. (1-tailed)* = 0,233 $> \alpha = 0,05$, dengan demikian Ho diterima artinya Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal kemandirian belajar siswa antara pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* dengan menggunakan pendekatan konvensional.

2. Hasil *Posttest* Kemandirian Belajar Siswa

Posttest diperoleh setelah pembelajaran selesai. Hasil penskoran diperoleh skor minimum ($X_{\min}$), skor maksimum ($X_{\max}$), skor rata-rata ($\bar{x}$) dan standart deviasi (S). Perhitungan statistik deskriptif secara lengkap dapat dilihat pada lampiran, sedangkan secara ringkas disajikan dalam Tabel 4.31.

Tabel 4.31
Data *Posttest* Kemandirian Belajar Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	S	Skor max	Skor Min	Jumlah Siswa	$\bar{x}$	S	Skor Max	Skor Min
Kemandirian belajar	35	80,17	5,94	88	60	35	58,69	4,80	70	50

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa kelas eksperimen rata-rata kemandirian belajar siswa mencapai 80,17 sementara itu rata-rata pada kelompok kontrol mencapai 58,69. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu dilakukan uji statistik. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan maka perlu dilakukan uji pra syarat dalam

menetapkan uji parametrik atau non parametrik. Langkah pertama yaitu menguji normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji statistic *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*. Hasil perhitungan dapat diamati pada tabel berikut.

Tabel 4.32
Hasil Normalitas *Posttest* Kemandirian Belajar
Kelas Eksperimen

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai	,192	35	,002	,826	35	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemandirian belajar pada kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,002 yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemandirian belajar pada kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas untuk kemandirian belajar kelas kontrol diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.33
Hasil Normalitas *Posttest* Kemandirian Belajar
Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.

nilai	,164	35	,019	,930	35	,028
-------	------	----	------	------	----	------

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemandirian belajar pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (*Asymp. Sig*) sebesar 0,019 yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data kemandirian belajar pada kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal.

Karena kedua data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney*. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.34
Hasil Uji *Mann Whitney Posttest* Kemandirian Belajar Siswa

Test Statistics ^a	
	Nilai
Mann-Whitney U	17,000
Wilcoxon W	647,000
Z	-7,046
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel hasil perhitungan perbedaan rata-rata diatas, tampak bahwa signifikansi yang dilakukan adalah 0,000 yang menunjukkan bahwa taraf signifikansi lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan menerima H_a . Dengan kata lain bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor kemandirian belajar

kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa (konvensional).

Hasil analisis dan perhitungan diatas baru menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematik siswa dengan menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada yang menggunakan pendekatan konvensional.

Pembuktian Hipotesis :

Hipotesis dalam penelitian ini adalah : kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Untuk menguji hipotesis tersebut, dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

H_0 : kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* tidak lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

H_a : kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pendekatan konvensional.

Hasil menguji perbedaan rata-rata kemandirian belajar antara kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* dengan yang menggunakan pendekatan

konvensional, dilakukan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Kriteria menolak H_0 berdasarkan dengan kriteria pengujian jika $(Asymp. Sig) (2-tailed) < \alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $(Asymp. Sig) (2-tailed) = 0,000$, sehingga $(Asymp. Sig) (2-tailed) = 0,000 < \alpha = 0,05$, dengan demikian H_0 ditolak atau menerima H_a artinya kemandirian belajar siswa yang menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik dibandingkan yang menggunakan pembelajaran biasa.

3. Perbandingan Kemandirian Belajar Siswa Setelah Mengikuti Pembelajaran Dengan Pendekatan Scientific Dan Pembelajaran Konvensional

Data skor pretest merupakan skor yang diperoleh sebelum pembelajaran dimulai sedangkan skor posttest diperoleh setelah pembelajaran. Untuk mengetahui adanya peningkatan kemandirian belajar siswa menggunakan gain ternormalisasi. Gain ternormalisasi kemandirian belajar matematik untuk pembelajaran *scientific* dan pembelajaran konvensional disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.35
Perbandingan Gain Ternormalisasi Kemandirian Belajar

Siswa	Gain ternormalisasi	Interpretasi	Siswa	Gain ternormalisasi	Interpretasi
1	0,75	Tinggi	1	0,47	Sedang
2	0,72	Tinggi	2	0,31	Sedang
3	0,56	Sedang	3	0,23	Rendah
4	0,70	Tinggi	4	0,20	Rendah
5	0,71	Tinggi	5	0,20	Rendah
6	0,72	Tinggi	6	0,55	Sedang
7	0,71	Tinggi	7	0,44	Sedang
8	0,80	Tinggi	8	0,20	Rendah
9	0,77	Tinggi	9	0,45	Sedang
10	0,71	Tinggi	10	0,50	Sedang
11	0,71	Tinggi	11	0,19	Rendah
12	0,42	Sedang	12	0,10	Rendah
13	0,73	Tinggi	13	0,34	Sedang

14	0,27	Rendah	14	0,47	Sedang
15	0,71	Tinggi	15	0,31	Sedang
16	0,72	Tinggi	16	0,11	Rendah
17	0,75	Tinggi	17	0,18	Rendah
18	0,72	Tinggi	18	0,23	Rendah
19	0,80	Tinggi	19	0,25	Rendah
20	0,72	Tinggi	20	0,32	Sedang
21	0,71	Tinggi	21	0,31	Sedang
22	0,70	Tinggi	22	0,43	Sedang
23	0,73	Tinggi	23	0,51	Sedang
24	0,70	Tinggi	24	0,22	Rendah
25	0,75	Tinggi	25	0,38	Sedang
26	0,75	Tinggi	26	0,50	Sedang
27	0,67	Sedang	27	0,31	Sedang
28	0,77	Tinggi	28	0,33	Sedang
29	0,77	Tinggi	29	0,40	Sedang
30	0,71	Tinggi	30	0,47	Sedang
31	0,71	Tinggi	31	0,47	Sedang
32	0,71	Tinggi	32	0,40	Sedang
33	0,71	Tinggi	33	0,46	Sedang
34	0,71	Tinggi	34	0,46	Sedang
35	0,80	Tinggi	35	0,27	Rendah
$\bar{x}$	0,70	Tinggi		0,34	Sedang

Hasil analisis perbandingan perbandingan gain ternormalisasi kemandirian belajar siswa terhadap 35 siswa kelas eksperimen dan 35 kelas kontrol disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.36
Rekapitulasi Gain Ternormalisasi Kemandirian Belajar

Tingkat Gain N	Pendekatan Scientific		Pendekatan Konvensional	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
Tinggi	31	88,57	0	0,00
Sedang	3	8,57	23	65,71
Rendah	1	2,86	12	34,29
Jumlah	35	100	35	100

Dari tabel diatas menunjukan bahwa *gain* ternormalisasi yang diperoleh pada kelas eksperimen yaitu sebagai berikut: rata-rata *gain* ternormalisasi kelas eksperimen 0,70 artinya peningkatannya tergolong tinggi. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh data sebagai berikut: rata-rata *gain*nya 0,34 artinya interpretasi peningkatannya tergolong sedang. Dilihat dari tingkat *gain* ternormalisasi, pembelajaran dengan pendekatan *scientific* sejumlah 31 siswa atau 88,57 % tergolong tinggi, 3 siswa atau 8,57% termasuk golongan sedang dan hanya 1 siswa atau 2,86% tergolong rendah. Kelas kontrol tingkat *gain* ternormalisasi sejumlah 23 siswa atau 65,71% tergolong sedang dan 12 siswa atau 34,29% tergolong rendah. Berdasarkan perbandingan diatas ternyata kelas pembelajaran dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada kelas pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Setelah dilaksanakan pembelajaran peningkatan kemandirian belajar siswa kelas pendekatan *scientific* tergolong tinggi sedangkan kemandirian belajar siswa kelas konvensional tergolong sedang. Dengan demikian peningkatan kemandirian belajar siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian adalah peningkatan kemampuan kemandirian belajar siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Peningkatan kemandirian belajar siswa dengan pendekatan *scientific* tidak lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

$$H_a : \mu_e > \mu_k$$

Peningkatan kemandirian belajar siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

Untuk mengetahui signifikansi ada tidaknya perbedaan rata-rata N-Gain kemandirian belajar dilakukan dengan analisis statistik. Sebelum uji perbedaan rata-rata terlebih dahulu uji normalitas data.

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan SPSS 18 pada uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov*. Berikut hasil uji normalitas N-Gain kemandirian belajar kelas eksperimen

Tabel 4.37
Hasil Uji Normalitas Gain Ternormalisasi Kelas Eksperimen

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nnilaigaineks	,374	35	,000	,598	35	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa peningkatan kemandirian belajar pada kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi hitung (Asymp. Sig) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari taraf signifikansi

$\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data peningkatan kemandirian belajar pada kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal.

Selain itu, hasil uji normalitas peningkatan kemandirian belajar untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.38
Hasil Uji Normalitas Gain Ternormalisasi Kelas Kontrol

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nnilaigaineks	,130	35	,140	,945	35	,081

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil perhitungan uji normalitas seperti pada tabel diatas, tampak bahwa kemandirian belajar pada kelompok kontrol memiliki nilai signifikansi (*Asymp.Sig*) yaitu 0,140, hal ini berarti taraf signifikansi hitung lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian data nilai kelas kontrol berdistribusi normal.

Karena salah satu data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya melakukan uji statistika non parametrik yaitu uji *Mann Whitney* data N-Gain koneksi matematik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Secara ringkas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.39
Hasil Uji Mann Whitney Gain Ternormalisasi Kemandirian Belajar

Test Statistics ^a	
	nnilaigaineks
Mann-Whitney U	36,500
Wilcoxon W	666,500
Z	-6,783

Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
------------------------	------

a. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan tabel diatas, tampak bahwa data N-Gain kemandirian belajar siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki taraf signifikansi hitung sebesar 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti H_0 ditolak dan menerima H_a , dengan kata lain bahwa peningkatan kemandirian belajar siswa dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa dengan pendekatan konvensional.

F. Analisis Hubungan (Asosiasi) Kemampuan Pemahaman dengan Kemampuan Koneksi Matematik

Dalam tes yang dilaksanakan dapat terjadi bahwa siswa yang prestasinya baik pada tes pemahaman, memperoleh hasil yang baik pada pula pada tes koneksi matematis, atau siswa memperoleh hasil baik pada pemahaman tapi kurang pada koneksi dan sebaliknya. Untuk mengetahui ada tidaknya hubungan atau keterkaitan (asosiasi) antara kemampuan pemahaman matematis dengan kemampuan koneksi matematis siswa, digunakan uji independensi antara dua faktor dengan rumus Chi-Kuadrat. Uji independensi ini dipakai untuk melihat kaitan yang lebih jelas antara kemampuan pemahaman dan kemampuan koneksi matematis siswa. Dengan uji independensi ini dapat diketahui apakah siswa yang mempunyai kemampuan baik pada tes pemahaman memperoleh skor baik pula pada tes koneksi.

Uji independensi dilakukan untuk menguji hipotesis ketujuh yaitu “ Terdapat hubungan atau keterkaitan (asosiasi) antara kemampuan pemahaman dan koneksi matematika siswa” Dengan rumusan hipotesis kerja :

H_0 = Kedua faktor bebas statistik (t tidak ada keterkaitan)

H_1 = Kedua faktor tidak bebas statistik (t tidak ada keterkaitan)

Dengan kriteria pengujian ialah : tolak H_0 jika pada taraf konfidensi 95% atau signifikan $\alpha = 0,05$ nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$.

Untuk melakukan perhitungan tingkat asosiasi (kontingensi) antara kedua aspek kemampuan yang diteliti, dibuat kriteria untuk menggolongkan data. Kriteria kualifikasi nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.40

Tabel 4.40
Kriteria Kualifikasi Kemampuan Pemahaman, Koneksi Matematika, dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa

Kemampuan	Skor	Kriteria
Pemahaman Matematika	Skor ≥ 14	Tinggi
	$12 \leq \text{skor} < 14$	Sedang
	Skor < 12	Rendah
Koneksi Matematika	Skor ≥ 14	Tinggi
	$12 \leq \text{skor} < 14$	Sedang
	Skor < 12	Rendah
Kemandirian Belajar Matematik	Skor ≥ 84	Tinggi
	$72 \leq \text{skor} < 84$	Sedang

	Skor < 72	Rendah
--	-----------	--------

berdasarkan skor maksimalnya, skor posttes kemampuan pemahaman dan kemampuan koneksi matematis siswa kelompok eksperimen digolongkan kedalam tingkatan baik, cukup dan kurang.

Baik : Total skor > 70%

Cukup : $50\% \leq \text{total skor} \leq 70\%$

Kurang : Total skor < 50%

Hasil pengelompokan data menurut kriteria diatas selengkapnya disajikan pada tabel kontingensi baris dan kolom sebagai berikut :

Tabel 4.41

**Bayaknya siswa berdasarkan Kriteria Tinggi, Sedang, dan Rendah,
Kemampuan Pemahaman dan Kemampuan Koneksi Matematik**

Koneksi Pemahaman	Tinggi	Sedang	Rendah	Jumlah
Tinggi	1	2	1	3
Sedang	1	17	13	32
Rendah	0	0	0	0
Jumlah	2	19	14	35

Pada Tabel 4.41 terlihat bahwa untuk frekuensi siswa pada kemampuan pemahaman tinggi ,ternyata ada 2 orang siswa yang termasuk pada kelompok kemampuan koneksi sedang. Begitu pula pada kelompok kemampuan pemahaman sedang ada 13 orang termasuk dalam kelompok rendah pada kemampuan koneksi matematika. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan koneksi lebih sulit dibandingkan dengan kemampuan pemahaman.

Adanya kesesuaian yang cukup besar antara siswa yang memiliki kemampuan pemahaman tinggi ternyata termasuk pula pada kemampuan koneksi matematis yang tinggi. Hal ini tampak dari 3 orang siswa yang termasuk pada kelompok yang memiliki kemampuan pemahaman tinggi. 2 orang termasuk pula pada kriteria tinggi pada kemampuan koneksi. Kondisi ini menunjukkan ada kaitan antara kemampuan pemahaman kemampuan koneksi matematik.

1. Hasil Analisis Asosiasi Kemampuan Pemahaman dengan Koneksi Matematik

Upaya statistik dalam menentukan asosiasi antara kemampuan pemahaman dan koneksi matematik dilakukan dengan uji-chi square dan uji contingensi.

Uji chi-square dihitung dengan menggunakan uji statistik chi square-test yang kemudian dibandingkan dengan χ^2_{tabel}

Hipotesis yang diajukan adalah “ Terdapat kaitan antara kemampuan pemahaman dengan kemampuan koneksi matematis siswa “.

H_0 : Tidak ada kaitan antara kemampuan pemahaman dengan kemampuan koneksi matematik siswa.

H_1 : Terdapat kaitan antara kemampuan pemahaman dengan kemampuan koneksi matematik siswa .

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

Tolak H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$

Terima H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran, sedangkan hasil rangkuman disajikan pada Tabel 4.42 berikut.

Tabel 4.42
Uji Chi-Square Kemampuan Pemahaman dan Koneksi Matematik

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	235,159 ^a	126	,000
Likelihood Ratio	107,461	126	,883
Linear-by-Linear Association	31,549	1	,000
N of Valid Cases	48		

a. 150 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,02.

Dari hasil perhitungan didapat $\chi^2_{hitung} = 235,159$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = (35-1) = 34$ didapat $\chi^2_{hitung} = 43,77$ karena $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Ini berarti terdapat asosiasi antara kemampuan pemahaman dengan kemampuan koneksi matematik siswa.

Selanjutnya untuk mengetahui derajat asosiasi (ketergantungan) antara kemampuan pemahaman dengan kemampuan koneksi matematik, maka digunakanlah uji kontingensi . Hasil perhitungan dapat diamati pada tabel berikut

Tabel 4.43
Uji Kontingensi Kemampuan Pemahaman dan Koneksi Matematik

Symmetric Measures				
	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.

Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	,911			,000
Interval by Interval	Pearson's R	,819	,062	9,692	,000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	,779	,078	8,420	,000 ^c
N of Valid Cases		48			

- a. Not assuming the null hypothesis.
b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.
c. Based on normal approximation.

Berdasarkan tabel 4.43 diperoleh nilai koefisien kontingensi $C = 0,911$ dengan casosiasi tergolong tinggi. Untuk menghitung derajat asosiasi $Q = \frac{C}{C_{Maks}}$, $C_{Maks} = \sqrt{\frac{3-1}{3}} = 0,817$, $Q = \frac{0,911}{0,817} = 0,11$ sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa ukuran derajat asosiasi antara kemampuan pemahaman dan koneksi matematik siswa termasuk kedalam kriteria sangat tinggi.

Tabel 4.44

**Bayaknya siswa berdasarkan Kriteria Tinggi, Sedang, dan Rendah,
Kemampuan Pemahaman dan Kemampuan Koneksi Matematik**

Kemandirian Pemahaman	Tinggi	Sedang	Rendah	Jumlah
Tinggi	1	2	0	3
Sedang	30	1	1	32
Rendah	0	0	0	0
Jumlah	31	3	1	35

Dari tabel 4.44 terlihat bahwa kemandirian belajar matematika tinggi dan kemampuan pemahaman juga sedang di lihat dari tabel tinggi 31 orang untuk kemandirian dan sedang 32 orang untuk kemampuan pemahaman.

2. Hasil Analisis Asosiasi Antara Kemampuan Pemahaman dengan Kemandirian Belajar Siswa.

Untuk mengetahui apakah terdapat asosiasi antara kemampuan pemahaman matematik dan kemandirian belajar matematik, maka dilakukan uji chi-square dengan hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.45

Tabel 4.45
Uji Chi-Square Kemampuan Pemahaman dan Kemandirian Belajar
Matematik Siswa

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	173,634 ^a	98	,000
Likelihood Ratio	103,404	98	,335
Linear-by-Linear Association	24,194	1	,000
N of Valid Cases	35		

a. 120 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

Hipotesis yang akan diuji adalah :

H_0 : Tidak terdapat asosiasi antara kemampuan pemahaman dan kemandirian belajar matematik siswa.

H_1 : Terdapat asosiasi antara kemampuan pemahaman dan kemandirian belajar matematik siswa .

Berdasarkan hasil perhitungan dengan SPSS 18 diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.45, dimana pada tabel tersebut terlihat bahwa nilai uji Pearson – Chi Kuadrat adalah 173,634 dengan nilai probabilitasnya 0,000. Karena nilai probabilitasnya kurang dari 0,05, maka pada taraf signifikansi 5%, dan nilai *Asymp.Sig (2-sided)* = 0,000 < 0,05 maka H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat asosiasi yang signifikan antara

kemampuan pemahaman dan kemandirian belajar matematika siswa. Selanjutnya untuk mengetahui derajat asosiasi (ketergantungan) antara variabel satu dengan yang lainnya digunakan koefisien kontingensi yang hasilnya terdapat pada Tabel 4.46

Tabel 4.46
Uji Kontingensi Kemampuan Pemahaman Matematik dan Kemandirian Belajar Matematik siswa

		Symmetric Measures			
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	,912			,000
Ordinal by Ordinal	Gamma	1,000	,000	18,927	,000
	Spearman Correlation	,962	,015	20,102	,000 ^c
Interval by Interval	Pearson's R	,844	,024	9,023	,000 ^c
N of Valid Cases		35			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Pada tabel 4.46 tampak bahwa koefisien kontingensi yang diperoleh adalah $C = 0,912$ untuk menentukan kriteria atau derajat asosiasi antara kemampuan pemahaman dan kemandirian belajar matematika siswa maka, nilai C tersebut perlu dibandingkan dengan C_{maks} dengan perhitungan sebagai berikut :

$$C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{3-1}{3}} = 0,816$$

Selanjutnya dihitung nilai Q Sebagai berikut :

$$Q = \frac{C}{C_{maks}} = \frac{0,912}{0,816} = 1,117$$

Karena $Q = 1,117$ maka menurut Davis (1971) asosiasi kedua variabel tergolong sangat kuat asosiasinya

3. Analisis Asosiasi Antara Kemampuan Pemahaman dengan Koneksi

Tabel 4.47

Bayaknya siswa berdasarkan Kriteria Tinggi, Sedang, dan Rendah, Kemampuan Koneksi Matematik dan Kemandirian Belajar Matematik

Koneksi \ Kemandirian	Tinggi	Sedang	Rendah	Jumlah
Tinggi	1	1	0	2
Sedang	17	1	1	19
Rendah	13	1	0	14
Jumlah	31	3	1	35

Pada Tabel 4.47 Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa : (1) siswa yang kemampuan koneksi matematinya tinggi, sedang, dan rendah, maka kemandirian belajar matematikanya tinggi; (2) siswa yang kemandirian belajar matematikanya tinggi, maka kemampuan koneksi matematinya sedang.

Untuk mengetahui apakah terdapat asosiasi antara kemampuan koneksi dan kemandirian belajar matematika, maka dilakukan uji chi-square dengan hasil pengujiannya disajikan dalam Tabel 4.48

Tabel 4.48

Uji Chi-Square Kemampuan Koneksi dan Kemandirian Belajar Matematik Siswa

Chi-Square Tests			
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	100,260 ^a	63	,002
Likelihood Ratio	75,392	63	,136

Linear-by-Linear Association	20,229	1	,000
N of Valid Cases	35		

a. 80 cells (100,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

Hipotesis yang akan diuji adalah :

H_0 : Tidak terdapat asosiasi antara kemampuan koneksi dan kemandirian belajar matematik siswa.

H_1 : Terdapat asosiasi antara kemampuan koneksi dan kemandirian belajar matematik siswa .

Berdasarkan hasil perhitungan dengan SPSS 18 diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.48, dimana pada tabel tersebut terlihat bahwa nilai uji Pearson – Chi Kuadrat adalah 100,260 dengan nilai probabilitasnya 0,000. Karena nilai probabilitasnya kurang dari 0,05, maka pada taraf signifikansi 5%, dan nilai Asymp.Sig (2-sided) = 0,000 < 0,05 maka H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan koneksi dan kemandirian belajar matematika siswa. Selanjutnya untuk mengetahui derajat asosiasi (ketergantungan) antara variabel satu dengan yang lainnya digunakan koefisien kontingensi yang hasilnya terdapat pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49
Uji Kontingensi Kemampuan Koneksi dan Kemandirian Belajar
Matematik Siswa.

Symmetric Measures				
	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.

Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	,861			,002
Ordinal by Ordinal	Gamma	1,000	,000	21,021	,000
N of Valid Cases		35			

- Not assuming the null hypothesis.
- Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Pada tabel 4.49 tampak bahwa koefisien kontingensi yang diperoleh adalah $C = 0,861$ untuk menentukan kriteria atau derajat asosiasi antara kemampuan koneksi dan kemandirian belajar matematika maka, nilai $C = 0,861$ tersebut perlu dibandingkan dengan C_{maks} dengan perhitungan sebagai berikut :

$$C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}} = \sqrt{\frac{3-1}{3}} = 0,816$$

Selanjutnya dihitung nilai Q Sebagai berikut :

$$Q = \frac{C}{C_{maks}} = \frac{0,861}{0,816} = 1,055$$

Karena $Q = 1,055$ maka menurut Davis (1971) asosiasi kedua variabel tergolong sangat kuat asosiasinya.

G. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ini didasarkan pada data yang dianalisis dari temuan-temuan di lapangan. Banyak faktor yang dicermati dalam penelitian ini, diantaranya peningkatan kemampuan pemahaman dan koneksi matematika, dan kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran matematika. Pembahasan selengkapnya diuraikan sebagai berikut :

1. Kemampuan Pemahaman dan Koneksi Matematik

Ruseffendi (2001) menyatakan bahwa equivalensi subjek dalam kelompok – kelompok yang berbeda perlu ada, agar bila ada hasil berbeda yang diperoleh kelompok, itu bukan disebabkan karena tidak equivalen kelompok-kelompok itu, tetapi karena adanya perlakuan. Mengacu pada pernyataan tersebut, maka data prettes kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis rata-ratanya. Menganalisis data prettes untuk mengetahui equivalensi kemampuan awal dalam hal pemahaman dan koneksi matematik kedua kelompok tersebut.

Hasil prettes kemampuan pemahaman matematik baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol kemudian dianalisis. Kelas eksperimen atau kelas yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *scientific* skor rata-rata prettes kemampuan pemahamannya lebih besar daripada kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Selain kemampuan awal pemahaman matematik juga dianalisis kemampuan awal koneksi matematik. Berdasarkan hasil analisis diperoleh skor rata-rata prettes kemampuan koneksi matematik kelas eksperimen atau kelas yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan *scientific* lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol atau kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil uraian diatas, tampak bahwa rata-rata skor prettes kemampuan pemahaman dan koneksi matematik siswa pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan. Adanya perbedaan rata-rata prettes kemampuan pemahaman dan koneksi matematik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dibuktikan dengan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji-t. Hasil

uji kesamaan dua rata-rata terhadap skor pretes kemampuan pemahaman dan koneksi matematik pada kedua kelas eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan yang signifikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki kemampuan awal yang sama baik dalam pemahaman maupun koneksi matematik.

Selanjutnya analisis hasil postes kemampuan pemahaman matematik baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol kemudian dianalisis. Kelas eksperimen atau kelas yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *scientific* skor rata-rata postesnya lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Deskripsi statistik pada skor postes kemampuan pemahaman matematik yang telah diuraikan di atas menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman matematis. Perbedaan ini kemudian diuji dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t. Hasil uji-t menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen atau kelas yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Deskripsi statistik skor postes kemampuan koneksi matematis yang juga telah diuraikan sebelumnya, tampak bahwa ada perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan ini kemudian diuji dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t. Hasil uji-t menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman matematik kelas eksperimen atau kelas yang

menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific* lebih baik daripada kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Hipotesis penelitian yang dibuat oleh peneliti terjawab setelah data hasil penelitian dianalisis. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman dan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh tersebut, memperlihatkan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran *scientific* memperoleh hasil yang lebih baik daripada siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan pembelajaran *scientific* telah merubah paradigma pembelajaran yang berpusat pada guru kepada pembelajaran yang menekankan pada keaktifan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Selama pembelajaran berlangsung siswa kelas eksperimen sangat aktif berdiskusi. Setiap siswa bebas untuk mengemukakan pendapatnya. Kegiatan diskusi kelompok membuat siswa saling berinteraksi untuk menyampaikan, menanggapi, serta menjawab pendapat maupun pertanyaan yang diajukan temannya dalam kelompok. Dengan demikian terjadi peningkatan interaksi antar siswa dalam kelompok sehingga siswa yang pandai akan dapat meningkatkan atau mengasah kemampuannya sedangkan siswa yang kurang pandai dapat dibantu oleh siswa yang pandai tersebut.

Hasil temuan lain selama proses pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, siswa menunjukkan kreatifitas yang tinggi dalam menyelesaikan soal-soal yang

diberikan. Hal ini terlihat dari banyaknya variasi ide-ide yang diungkapkan siswa serta siswa tidak cepat menyerah setiap menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Tanya jawab dan diskusi dalam menyampaikan ide atau pendapat membuat suasana belajar terasa sangat bersemangat. Skor jawaban siswa terhadap soal-soal postes kemampuan pemahaman dan koneksi matematis dapat dilihat pada lampiran. Beberapa siswa dapat menyelesaikan semua dengan benar dan sebagian yang lain dapat menyelesaikan semua pertanyaan tetapi belum benar seluruhnya.

2. Kemandirian Belajar Matematika Siswa.

Dari hasil analisis data penelitian kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional. Temuan ini didukung oleh perolehan skor pembelajaran *scientific* pada kelas eksperimen berada pada kategori baik (rata-rata 80,17), dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol berada pada kategori cukup (rata-rata 58,29). Hal ini sejalan dengan pendapat Ibrahim dan Nur (2004) yang menyatakan bahwa pembelajaran *scientific* dapat mendorong siswa untuk menyelesaikan tugas-tugas itu secara mandiri dalam kehidupan kelak. Dengan demikian pembelajaran dengan pendekatan *scientific* dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar.

3. Asosiasi Antara Kemampuan Pemahaman Matematik, Kemampuan Koneksi dan Kemandirian Belajar Siswa.

Dari hasil analisis data kita ketahui terdapat kaitan antara kemampuan pemahaman dan kemampuan koneksi matematik, kemampuan pemahaman dan

kemandirian belajar siswa serta kemampuan koneksi dengan kemandirian belajar siswa dengan menggunakan pembelajaran pendekatan *scientific*, kaitannya termasuk kategori tinggi sekali. Hal ini menunjukkan bahwa : (1) siswa dengan kemampuan pemahaman yang baik cenderung mempunyai kemampuan koneksi baik pula menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, (2) siswa dengan kemampuan pemahaman cukup cenderung mempunyai kemampuan koneksi cukup pula menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, (3) siswa dengan kemampuan pemahaman rendah cenderung mempunyai kemampuan koneksi rendah juga dengan menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, (4) siswa dengan kemampuan pemahaman baik cenderung mempunyai kemandirian belajar baik pula menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, (5) siswa dengan kemampuan pemahaman cukup cenderung mempunyai kemandirian belajar cukup pula menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, (6) siswa dengan kemampuan pemahaman rendah cenderung mempunyai kemandirian rendah pula menggunakan pembelajaran *scientific*, (7) siswa dengan kemampuan koneksi baik maka cenderung mempunyai kemandirian belajar baik pula menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, (8) siswa dengan kemampuan koneksi cukup cenderung mempunyai kemandirian belajar cukup pula menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*, (9) siswa dengan kemampuan koneksi rendah cenderung mempunyai kemandirian belajar rendah pula menggunakan pembelajaran pendekatan *scientific*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan selama penelitian data hasil penelitian, mengenai kemampuan pemahaman dan koneksi matematika siswa melalui pendekatan *scientific* dan pembelajaran konvensional peneliti memperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pencapaian dan peningkatan kemampuan pemahaman matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Pencapaian dan peningkatan kemampuan koneksi siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional
3. Kemandirian belajar siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional.
4. Terdapat asosiasi yang tinggi antara kemampuan Pemahaman matematika dengan koneksi matematika pada peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific*.
5. Terdapat asosiasi yang tinggi antara kemampuan Koneksi matematika dengan kemandirian belajar pada peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific*.

6. Terdapat asosiasi yang tinggi antara kemampuan Pemahaman matematika dengan kemandirian belajar pada peserta didik yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *scientific*.
7. Terdapat kesulitan- kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal pemahaman pada indikator memnbandingkan atau mennggunakan matematika dalam konteks di luar matematika dan koneksi matematik pada indikator menggunakan koneksi antara matematika dengan disiplin ilmu lain.

B. Saran - saran

Melihat dan memperhatikan hasil temuan dan kesimpulan penelitian, tidaklah berlebihan untuk mengatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *scientific* memiliki manfaat positif baik bagi guru maupun siswa. Pembelajaran dengan pendekatan *scientific* yang berdasar kerangka teoretisnya dapat meningkatkan kemampuan berfikir, berdasarkan penelitian ini dapat memperbaiki kemampuan pemahaman dan koneksi matematika siswa.

Terdapat beberapa dugaan lebih baiknya penggunaan pendekatan *scientific* dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Pertama, pembelajaran yang menggunakan pendekatan *scientific* materi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa merasa tidak terlalu abstrak dalam mempelajari matematika. Kedua, para siswa dikelompokkan dalam kelompok-

kelompok kecil dengan kemampuan yang relatif bervariasi sehingga mereka bisa berbagi ide dan berdiskusi dalam kelompoknya.

Berdasarkan temuan, maka direkomendasikan kepada para guru dilapangan untuk :

1. Mencoba menggunakan pendekatan *scientific* dalam pembelajaran matematika untuk topik-topik lain agar kemampuan koneksi siswa dapat berkembang dengan baik.
2. Perlu adanya upaya yang berkelanjutan dalam memahami pendekatan *scientific*. Sehingga pendekatan *scientific* ini tidak berhenti bersamaan dengan pemberhentian kurikulum 2013.
3. Lebih banyak memberikan latihan soal yang langkah untuk menyelesaikannya tidak hanya satu jawaban tetapi banyak serta dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari, dapat menggunakan antar konsep dalam matematika dan menggunakan koneksi antara matematika dengan disiplin ilmu lain.
4. Perlu adanya upaya yang berkelanjutan agar guru memiliki motivasi untuk senantiasa mengembangkan kemampuan dalam melaksanakan pembelajaran, sehingga dapat memilih dan menggunakan pendekatan pembelajaran secara variatif dan menghindari kejenuhan dan sikap pasif dari peserta didiknya.

5. Upaya merealisasikan pendekatan *scientific* dengan baik, diperlukan berbagai sarana penunjang dan daya dukung yang memadai sehingga pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific* ini tidak hanya sekedar nama, namun dapat direalisasikan dengan baik.
6. Pada penelitian ini masih terbatas pada peningkatan kemampuan pemahaman dan koneksi matematik serta kemandirian belajar dengan pendekatan *scientific* kedepan diharapkan ada penelitian lanjutan untuk kemampuan yang lain dengan pendekatan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA.

- Alfeld, P (2004). *Understanding Mathematics*. Utah : Departemen of Mathematics. University of Utah. Tersedia : <http://www.math.utah.edu/~alfeld/math.html>. (Mei2008).
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No., 22, 23, dan 24 Tahun 2006. Tentang Standar Isi untuk Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Depdiknas.
- Dahlan, J.A (2004). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama melalui Pendekatan Open-ended*. Bandung: Disertasi PPS UPI. (Tidak diterbitkan).
- Dahlan, J.A. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Pemahaman Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Open-Ended*. (Disertasi). Bandung: UPI Bandung
- Hodson, D.(1996). Laboratory work as scientific method : Three decades of confusion and *Curriculum Studies*, 28(2), 115-135. distortion. *Journal*
- Kemendikbud. (2013). *Modul Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2013. *Pendekatan Scientific (Ilmiah) dalam pembelajaran*. Jakarta : Pusbangprodik.
- Kurniawan, R (2006). *Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK*. Tesis. Bandung : UPI (Tidak diterbitkan).
- Mercer, et al (1998). *Understanding Math Learning Problems. Math Vids*. Tersedia : <http://coe.jmu.edu/Mathvids2/understanding/understanding.html>. (Juni 2008).
- Nasir (2008). *Meningkatkan kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMA yang Berkemampuan rendah melalui pendekatan kontekstual*, Tesis Pps UPI
- Qohar, A (2010). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa SMA melalui Reciprocal Teaching*. Desertasi pada UPI : Tidak diterbitkan

- Qohar, A. (2011). *Asosiasi Antara Koneksi Matematis dan Komunikasi Matematis serta Kemandirian Belajar Matematika Siswa SMP*. Makalah disajikan pada Lomba dan Seminar Matematika XIX di UNY.
- Ruspiani. (2000). *Kemampuan Siswa dalam Melakukan Koneksi Matematik*. Tesis Bandung : Program Pascasarjana UPI. (Tidak diterbitkan).
- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan komunikasi Matematis Siswa Dikaitkan dengan kemampuan komunikasi logis siswa* (Disertasi). Bandung : IKIP Bandung.
- Sumarmo, U. (2007). *Pembelajaran matematika*, makalah dimuat dalam buku Natawidjaya, R. Sukmadinata, N. S., Ibrahim, r dan Djohar, A (Editor). Rujukan UPI Bandung
- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan penalaran Matematika siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi. Bandung : Fakultas Pascasarjana IKIP Bandung. (tidak diterbitkan)
- Tandiling, E (2010). *Peningkatan Pemahaman dan Komunikasi serta Kemandirian Belajar Siswa SMA melalui strategi PQP4*, Desertasi, UPI
- Varelas, M and Ford M. 2009. *The scientific method and scientific inquiry : Tension in teaching and learning*. USA : Wiley InterScience