

BAB IV

TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas temuan hasil penelitian yang dapat digunakan untuk menjelaskan karakteristik dari pembelajaran berbasis literasi sains dan teknologi, perkembangan penguasaan aspek konten sains siswa pada semua jenjang kognitif (mengingat, memahami, mengaplikasikan) secara keseluruhan, berdasarkan kelompok (tinggi, sedang, rendah) dan perkembangan penguasaan aspek konten sains setiap jenjang kognitif secara keseluruhan.

A. Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis STL Pada Tema Asupan Makanan dan Pengaruhnya Terhadap Kerja Ginjal

Penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan penerapan pembelajaran berbasis STL, pembelajaran ini dilakukan melalui beberapa tahap. Tahapan tersebut diadopsi, diadaptasi, dan dimodifikasi dari tahap-tahap pembelajaran berdasarkan proyek *Chemie im Kontext* atau ChiK dalam Nentwig *et al.* (2002). Hal ini dilakukan karena belum adanya pedoman baku mengenai langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran IPA Terpadu berbasis STL. Langkah pembelajaran tersebut terdiri dari tahap kontak (*contact phase*), tahap keingintahuan (*curiosity phase*), tahap elaborasi (*elaboration phase*), tahap nexus (*nexus phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Adapun langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Kontak (*Contact Phase*).

Pada tahap ini siswa melaksanakan tes awal (pretest) yang dilakukan sebelum tahap pembelajaran dilaksanakan, yaitu dilakukan sehari sebelum pembelajaran dilaksanakan. Tes awal (pretest) dilakukan dengan tujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan awal (konten sains) siswa mengenai tema asupan makanan dan pengaruhnya terhadap kerja ginjal. Tahap awal pembelajaran (tahap kontak), guru menayangkan video ajar tentang hubungan antara asupan makanan dengan kerja ginjal. Diantaranya adalah jenis makanan yang mengandung Ca^{2+} , PO_4^{3-} , $\text{C}_2\text{O}_2^{2-}$ dan proses pembentukan batu ginjal. Setelah penayangan video, guru membimbing siswa untuk mendiskusikan mengenai asupan makanan yang baik untuk kerja ginjal, siswa menyimak video yang ditayangkan dan berdiskusi dengan teman-teman dalam kelompoknya (yang sudah ditentukan sebelumnya). Kemudian guru juga meminta pendapat siswa mengenai pengalaman ataupun pengetahuan siswa yang masih berkaitan dengan isi video pembelajaran, dan siswa memberikan jawaban atas pertanyaan yang diberikan oleh guru, diantaranya siswa menjawab mengenai jenis makanan yang dapat berpengaruh terhadap kerja ginjal, misalnya jenis makanan banyak mengandung gula seperti permen, coklat, kemudian jenis makanan yang banyak mengandung fosfat seperti minuman bersoda.

2. Tahap Kuriositi (*Curiosity Phase*).

Pada tahap ini guru memberikan beberapa pertanyaan pada siswa yang dapat membangkitkan kuriositi atau keingintahuan. Pertanyaan-pertanyaan yang

diberikan merupakan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang disesuaikan dengan tema asupan makanan dan pengaruhnya terhadap kerja ginjal. Kemudian guru mengarahkan jawaban siswa dan mengaitkan jawaban mereka dengan pengaruh asupan makanan terhadap kerja ginjal. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa adalah:

- *Apakah kita perlu memilih asupan makanan agar hidup sehat?*
- *Mengapa kita perlu memilih asupan makanan agar hidup sehat?*
- *Bagaimana proses pembentukan urin di ginjal?*
- *Jenis zat-zat apa yang dihasilkan dari proses kerja ginjal?*

Siswa menyimak penjelasan dari guru dan mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru. Misalnya berkaitan dengan pertanyaan pertama mengenai “apakah kita perlu memilih asupan makanan agar hidup kita sehat?”, siswa menjawab “perlu”. Pertanyaan berikutnya alasan mengapa kita perlu memilih asupan makanan tersebut, siswa menjawab “karena agar ginjal kita sehat dan tidak terkena penyakit”.

3. Tahap Elaborasi (*Elaboration Phase*).

Pada tahap ini siswa menyimak video animasi cara kerja ginjal, atom, ion, molekul, dan pemisahan campuran. Kemudian guru membimbing siswa untuk berdiskusi dengan cara memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa, misalnya “siapa yang tahu apa hasil metabolisme dari ginjal?” dan sebagian siswa menjawab “urin bu”. Kemudian pertanyaan selanjutnya mengenai “sebutkan salah satu contoh komponen yang terdapat didalam urin?”, siswa menjawab “NaCl, urea,

ammonia”. Setelah itu guru melakukan eksplorasi dan pembentukan konsep atau pemahaman siswa tentang kerja ginjal yaitu *filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi*, serta cara yang digunakan untuk mengetahui adanya ion dan molekul apa saja yang terdapat pada urin (*hasil ekskresi dari ginjal*). Untuk mengaplikasikan konsep yang telah didapat serta membuktikan kebenaran jawaban dari pertanyaan kecuriositan, guru memberikan tugas kelompok pada siswa untuk melakukan praktikum mengenai identifikasi beberapa larutan menggunakan hantaran listrik dengan panduan LKS, identifikasi molekul glukosa dalam urin menggunakan tes Benedict, dan reaksi pembentukan batu ginjal. Selanjutnya, siswa diajak untuk mendiskusikan dan menyimpulkan hasil praktikumnya baik dengan teman satu kelompok maupun dengan teman satu kelas dengan dibimbing guru untuk memantapkan konsep.

4. Tahap Pengambilan Keputusan (*Decision Making Phase*).

Pada tahap ini siswa diarahkan untuk mengambil keputusan khususnya mengenai masalah “*Apakah kita perlu memilih asupan makanan agar hidup sehat?*” terutama yang berhubungan dengan kerja ginjal dengan menggunakan konsep-konsep IPA yang telah didapat pada tahap elaborasi untuk membuat keputusan rasional. Siswa dengan pengarahan dari guru mencoba untuk mengambil keputusan mengenai masalah yang diberikan. Misalnya seorang siswa yang mencoba menyimpulkan bahwa “*kita perlu memilih asupan makanan bagi tubuh kita, agar kita bisa hidup sehat*”. Keputusan yang diambil yaitu dalam rangka menjawab pertanyaan kecuriositan.

5. Tahap Pengembangan Konsep (*Nexus Phase*).

Pada tahap ini siswa mendiskusikan proses filtrasi pada konteks penyiapan air teh dari teh celup, dan mendiskusikan intisari (kesimpulan) pembelajaran berdiskusi dengan arahan guru untuk mengambil intisari (konsep dasar) dari materi yang dipelajari, kemudian konsep yang telah dipahami siswa melalui satu konteks pada tahap sebelumnya kemudian diaplikasikan pada konteks lain (*dekontekstualisasi*), yakni proses osmosis pada konteks penyerapan air oleh akar. Tahap nexus ini penting agar siswa paham bahwa konsep yang telah diperoleh dapat pula diterapkan untuk memecahkan masalah lain sehingga materi/konsep menjadi lebih bermakna bagi mereka.

6. Tahap Penilaian (*Assessment Phase*).

Pada tahap ini guru memberikan tes akhir (*postes*) berupa soal yang sama dengan soal pretes tetapi dengan nomor soal yang berbeda, sehingga tidak sama persis dengan soal pretes. Langkah ini dilakukan untuk mengukur kembali penguasaan konten sains siswa setelah penerapan pembelajaran IPA Terpadu berbasis STL. Memberikan postes untuk mengukur penguasaan aspek konten sains siswa dan melakukan wawancara.

B. Perkembangan penguasaan aspek konten sains siswa pada semua jenjang kognitif (mengingat, memahami, mengaplikasikan) secara keseluruhan

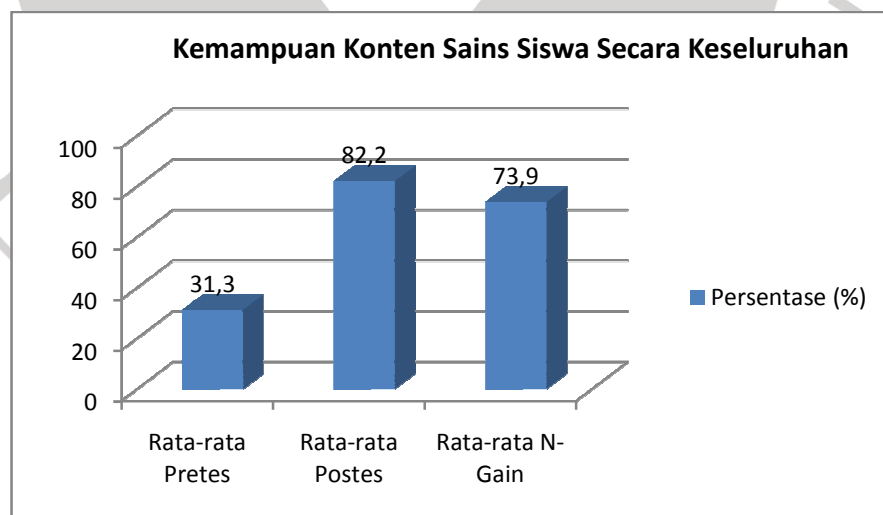
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pembelajaran berbasis STL di salah satu SMP Negeri di Cirebon diperoleh data dengan tes tertulis yaitu data hasil pretes (Lampiran A.7) dan data hasil postes (Lampiran A.8). Data tersebut menunjukkan bahwa pada pretes, nilai tertinggi siswa adalah 53,3%, nilai terendahnya 13,3% dan rata-rata nilai pretesnya 31,3% dari rata-rata ideal sebesar 100%. Untuk postes, nilai tertinggi sebesar 100%, nilai terendah 53,3%, dan rata-rata nilai postes 73,7% dari rata-rata ideal sebesar 100%. Dari sini terlihat bahwa secara umum telah terjadi peningkatan penguasaan konten sains siswa setelah penerapan pembelajaran IPA Terpadu berbasis STL. Peningkatan penguasaan konten sains ini dapat dilihat dalam bentuk gain ternormalisasi (*n-gain*). Distribusi nilai siswa (pretes, postes, dan *n-gain*) dapat dilihat pada Lampiran A.9. Tabel di bawah ini memperlihatkan secara ringkas mengenai hasil belajar siswa secara keseluruhan.

Tabel 4.1. Perolehan Data Pretes, Postes, dan *N-Gain* Secara Keseluruhan

Parameter	Pretes	Postes
Rata-rata (%)	31,3	82,2
Nilai Minimum (%)	13,3	53,3
Nilai Maksimum (%)	53,3	100
N-Gain (%)	73,9	

Dari perolehan data di atas (tabel 4.1) dapat dilihat gambaran secara keseluruhan terjadi peningkatan penguasaan aspek konten sains siswa yang diperlihatkan dalam bentuk normalisasi gain. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa

kemampuan awal siswa sebelum diberi pembelajaran STL, nilai rata-ratanya sebesar 31,3% dengan nilai terkecil adalah 13,3% dan nilai terbesarnya adalah 53,3%. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor penting yang mendukung proses belajar mengajar, misalnya lingkungan sekitar, motivasi dari siswa itu sendiri, bahkan dapat pula berasal dari metode pembelajaran yang digunakan. Untuk mengetahui penguasaan aspek konten sains siswa setelah diterapkan pembelajaran STL dapat diketahui dari nilai rata-rata postes yaitu sebesar 82,2% dengan nilai terkecil sebesar 53,3% dan nilai terbesarnya adalah 100%. Dengan demikian, berdasarkan tafsiran kemampuan menurut Arikunto (2002) yang terdapat pada tabel 3.7 menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa tergolong kurang dan kemampuan siswa setelah penerapan pembelajaran tergolong sangat baik perbandingan nilai pretes, postes dan n-gain dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Pretes, Postes, dan N-Gain Ternormalisasi Siswa secara Keseluruhan

Berdasarkan gambar 4.1 di atas terlihat bahwa penguasaan aspek konten sains siswa mengalami perkembangan yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan antara nilai rata-rata pretes dengan postes. Sedangkan berdasarkan hasil pengolahan data nilai n-gain diperoleh sebesar 73,9% menurut Meltzer (2002) termasuk peningkatan n-gain yang tinggi. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa seluruh siswa mengalami perkembangan penguasaan konten sains setelah pembelajaran STL.

Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian dilakukan pengujian kembali yaitu dengan menggunakan statistik, hal ini dilakukan untuk menguji apakah peningkatan penguasaan konten sains siswa terjadi secara signifikan atau tidak. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk menguji apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Jika data yang diperoleh terdistribusi normal, maka data tersebut dilanjutkan dengan analisis statistik *parametrik*. Sedangkan jika datanya tidak berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan analisis statistik *non-parametrik*. Uji normalitas dilakukan terhadap data nilai pretes dan postes dengan menggunakan tes *Kolmogorov-Smirnov* melalui program SPSS versi 15.0 dengan kriteria bila probabilitas $> 0,05$ maka sampel terdistribusi normal dan bila probabilitas $< 0,05$, maka sampel tidak terdistribusi normal, hasil pengujian normalitas pretes dan postes diperoleh nilai signifikansi yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 *Output* Uji Normalitas Skor *Pretest* –*Postes*

<i>Kolmogorov-Smirnov (a)</i>			
	Statistic	df	Sig.
Pretest	0,166	41	0,06
Postes	0,183	40	0,200

Berdasarkan tabel 4.2, diperoleh nilai signifikansi untuk pretes adalah sebesar 0,06 sedangkan nilai signifikansi untuk posttest sebesar 0,200. Karena kedua nilai signifikansi untuk pretest dan posttest $> 0,05$, maka H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal.

2. Uji *Pair-Sample T Test*

Data yang sudah dilakukan uji normalitas kemudian diuji *Paired-Sample T Test* melalui program SPSS versi 15.0, hal ini dilakukan untuk menguji penguasaan konten sains siswa (sebelum dan setelah penerapan pembelajaran). *Paired Sample T Test* adalah salah satu uji statistik parametrik yang dilakukan apabila data yang kita peroleh terdistribusi normal, dan dilakukan pada subjek yang sama tetapi dengan perlakuan yang berbeda. Pengujian dengan menggunakan *Paired Sample T Test* dapat dilihat pada lampiran C.1 dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Hipotesis :

H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes

H_1 = Terdapat perbedaan yang signifikan antara pretes dan postes

Kriteria Uji :

Tolak H_0 bila $\text{asympt.sig (p-value)} < 0,05$

Dari hasil pengujian menggunakan *Paired Sample T Test*, diperoleh nilai signifikansinya sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa penguasaan aspek konten sains siswa pada penelitian ini mengalami perkembangan secara signifikan setelah dilakukan pembelajaran berbasis STL pada tema asupan makanan dan pengaruhnya terhadap kerja ginjal.

Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab terjadinya perkembangan penguasaan konten sains siswa adalah sebagai berikut:

1. Penerapan pembelajaran berbasis STL sangat membantu siswa dalam memahami konsep sains mengenai asupan makanan dan pengaruhnya terhadap kerja ginjal, karena pada pembelajaran STL dilakukan dengan cara menghubungkan materi pelajaran yang dipelajari dengan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini diduga menjadi penyebab siswa tidak hanya memahami konsep yang dipelajari, tetapi bisa menerapkan atau mengaplikasikannya dengan kehidupan sehari-hari (konteks sains). Dengan mengaplikasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari maka diharapkan proses berpikir siswa dapat meningkat dan mampu menghubungkan serta menjelaskan konsep yang diperoleh untuk diaplikasikan dalam masalah lain.

2. Penerapan pembelajaran STL dapat meningkatkan semangat dan motivasi siswa dalam belajar, serta rasa ingin tahu siswa yang tinggi. Hal ini diperkuat oleh pendapat Rustaman (2007) bahwa belajar akan berlangsung pada diri seseorang jika orang tersebut dihadapkan pada suatu masalah, maka pertanyaan keingintahuan yang dimunculkan di tahap awal pembelajaran dapat dipandang sebagai suatu masalah bagi para siswa sehingga mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa selama proses pembelajaran berlangsung.
3. Penggunaan media berupa video dalam langkah pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan aspek konten sains siswa serta dapat menghubungkan dengan konteks sains yang lain. Sehingga siswa merasa tertarik dengan pembelajaran tersebut dan tidak merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran. Dengan penggunaan media tersebut diharapkan siswa tertarik dan menyenangi pelajaran sains.
4. Pembelajaran berbasis STL juga dilengkapi dengan kegiatan praktikum yang dilakukan selama pembelajaran yang berfungsi untuk membantu siswa dalam menemukan sendiri konsep yang dipelajari, karena dalam praktikum siswa diajak untuk melakukan proses kerja dan aktivitas sendiri secara langsung. Hal ini sesuai dengan pendapat Rustaman (2007), bahwa praktikum yang dilakukan oleh siswa di sekolah akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan pengetahuan yang akan

mempermudah siswa untuk menguji, memodifikasi, mengubah ide awal yang telah dimiliki dan mengadopsi ide yang baru.

5. Melalui penerapan pembelajaran STL, siswa lebih aktif dalam berdiskusi dan mengemukakan pendapat, karena dengan pembelajaran STL tersebut siswa berperan sebagai *student center* yakni siswa yang menjadi prioritas utama pada saat proses pembelajaran berlangsung.

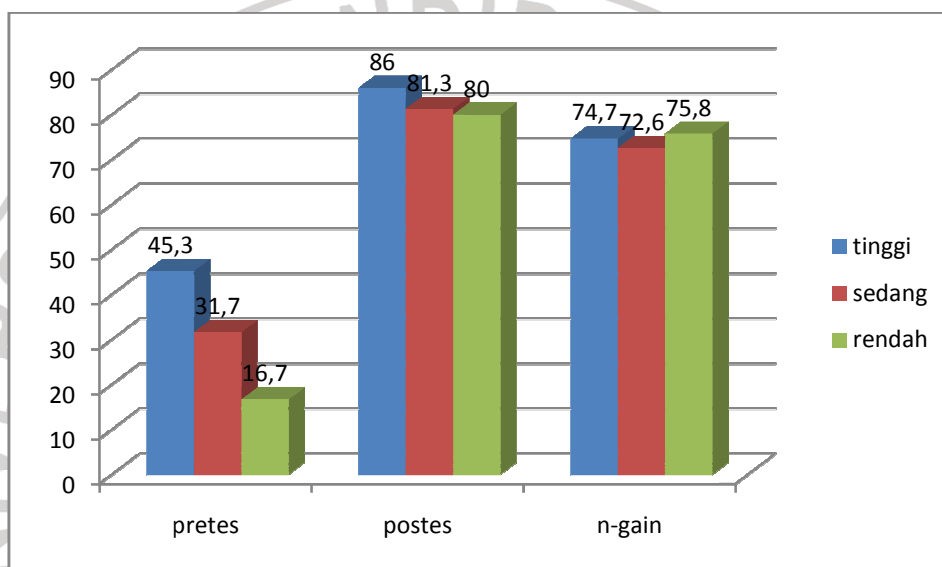
C. Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa pada Semua Jenjang Kognitif (Mengingat, Memahami dan Mengaplikasikan) Berdasarkan Kelompok (Tinggi, Sedang, dan Rendah)

Data yang diperoleh dari hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa penguasaan aspek konten sains dapat dikatakan meningkat. Untuk lebih jelasnya maka diperlihatkan hasil belajar siswa berdasarkan kelompok siswa (tinggi, sedang, dan rendah). Peningkatan penguasaan konten sains tersebut dilihat dari nilai pretes dan postes. Data perolehan nilai pretes, postes dan *n-gain* berdasarkan kelompok dapat dilihat pada Lampiran B.3, sedangkan nilai rata-rata pretes, postes dan N-Gain berdasarkan kelompok ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Presentase Skor Rata-Rata Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa Berdasarkan Kategori Kelompok (Tinggi, Sedang, Rendah)

Kategori	Jumlah siswa	Pretes (%)	Postes (%)	N-Gain (%)
Tinggi	10	45,3	86,0	74,7
Sedang	20	31,7	81,3	72,6
Rendah	10	16,7	80,0	75,8

Dari data di atas diperoleh nilai kemampuan konten sains siswa sebelum penerapan pembelajaran berupa nilai rata-rata pretes dan sesudah penerapan pembelajaran berupa nilai rata-rata postes. Gambaran grafik dari data tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2.



Grafik 4.2 Penguasaan Konten Sains Semua Jenjang Kognitif Berdasarkan Kelompok

Dari grafik 4.2 menunjukkan bahwa penguasaan konten sains pada semua jenjang kognitif berdasarkan rata-rata nilai pretes kelompok tinggi, sedang, dan rendah secara berturut-turut adalah 45,3%; 31,7% dan 16,7%. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penguasaan aspek konten sains siswa menurut kriteria yang diberikan Arikunto (2002), untuk kelompok tinggi, sedang dan rendah sebelum penerapan pembelajaran kimia berbasis STL termasuk kategori kurang.

Setelah penerapan pembelajaran berbasis STL dapat dilihat dari grafik 4.2 bahwa nilai postes semua kelompok mengalami perkembangan. Untuk kelompok tinggi sebesar 86,0%, kelompok sedang 81,3%, dan kelompok rendah sebesar 80%. Berdasarkan nilai postes yang diperoleh dari kelompok tinggi, sedang, dan rendah menunjukkan bahwa perkembangan aspek konten sains siswa termasuk kategori sangat baik (Arikunto, 2002). Hal ini berarti penerapan pembelajaran berbasis STL pada tema asupan makanan dan pengaruhnya terhadap kerja ginjal dapat membantu siswa dalam meningkatkan penguasaan aspek konten sains siswa.

Penerapan pembelajaran berbasis STL dapat meningkatkan aspek konten sains siswa yang dapat dilihat dari nilai rata-rata gain ternormalisasi. Berdasarkan data tersebut yang terdapat dalam tabel 4.3 diketahui bahwa peningkatan konten sains siswa untuk kelompok tinggi sebesar 74,7%, kelompok sedang sebesar 72,6% dan kelompok rendah sebesar 75,8%. Menurut tafsiran Koentjaraningrat (dalam Budiman, 2006) yang terdapat dalam tabel 3.8 dapat disimpulkan bahwa pada kelompok tinggi, sedang dan rendah hampir seluruhnya mengalami perkembangan dengan kategori peningkatan sangat baik.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah perkembangan penguasaan aspek konten sains siswa semua jenjang kognitif untuk kategori kelompok (tinggi, sedang, rendah) berbeda secara signifikan atau tidak dilakukan pula uji statistik. Adapun analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap nilai *N-Gain*, yakni *N-Gain* kelompok tinggi-sedang, sedang-rendah, dan tinggi-rendah menggunakan tes Kolmogorov-Smirnov melalui program SPSS versi 15.0 dengan kriteria jika probabilitas $> 0,05$ maka sampel terdistribusi normal dan jika probabilitas $< 0,05$, maka sampel tidak terdistribusi normal. Data hasil pengujian normalitas dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 *Output* Uji Normalitas *N-gain* berdasarkan kelompok

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov (a)		
	statistic	df	sig
Tinggi	0.167	10	0.619
Sedang	0.209	20	0.270
Rendah	0,276	10	0.210

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas *N-Gain* berdasarkan kelompok diperoleh nilai signifikansi untuk kelompok tinggi sebesar 0,619; kelompok sedang sebesar 0,270; dan kelompok rendah sebesar 0,210. Berdasarkan ketentuan di atas jika probabilitas $> 0,05$ maka sampel terdistribusi normal dan jika probabilitas $< 0,05$, maka sampel tidak terdistribusi normal. Dapat disimpulkan bahwa nilai *N-gain* yang diperoleh terdistribusi normal, karena harga signifikansinya $> 0,05$.

b. Uji anova

Setelah dilakukan uji normalitas dan diperoleh bahwa semua data N-Gain untuk setiap kelompok terdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah dilakukan uji Anova *one-way* melalui program SPSS versi 15.0 dengan pertimbangan jika probabilitas (nilai signifikansi) $> 0,05$ maka H_0 diterima. sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok berupa peningkatan penguasaan konten sains, sedangkan jika probabilitas dengan nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antar kelompok berupa peningkatan penguasaan konten sains pada setiap kelompok. Adapun data hasil uji anova dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5 Anova berdasarkan Kelompok N-Gain

	Sum of Squarea	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	79,439	2	39,720	0,146	0,864
Within Groups	100052,269	37	271,683		
Total	10131,708	39			

Berdasarkan data yang dihasilkan melalui uji anova yang terdapat pada tabel 4.5, diperoleh nilai signifikansi *N-Gain* ketiga Kelompok sebesar 0,864. Nilai tersebut $> 0,05$ sehingga H_0 diterima, dengan demikian ketiga Kelompok tersebut

(tinggi, sedang dan rendah) tidak terdapat perbedaan penguasaan konten sains secara signifikan.

c. Uji *Tukey HSD*

Uji *Tukey HSD* bertujuan untuk menguatkan bahwa peningkatan penguasaan konten sains pada masing-masing kelompok (tinggi-sedang, tinggi-rendah, sedang-rendah) adalah tidak berbeda secara signifikan. Berikut tabel 4.6 hasil uji *Tukey HSD* berdasarkan N-Gain.

Tabel 4.6 Hasil Uji *Tukey HSD* berdasarkan N-Gain

Kelompok (I)	Kelompok (J)	Mean Difference (I-J)	Std.Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Tinggi	Sedang	2,12150	6,38376	0.941	-13,4644	17,7074
	Rendah	-1,15300	7,37134	0.987	-19,1500	16,8440
Sedang	Tinggi	-2,12150	6,38376	0.941	-17,7074	13,4644
	Rendah	-3,27450	6,38376	0.866	-18,8604	12,3114
Rendah	Tinggi	1,15300	7,37134	0.987	-16,8440	19,1500
	Sedang	3,27450	6,27450	0.866	-12,3114	18,8604

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji *Tukey HSD* diperoleh bahwa probabilitas kelompok tinggi-sedang adalah sebesar 0,941. Nilai Sig. $0,941 > 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga kedua kelompok tersebut tidak berbeda secara signifikan

artinya pada kedua kelompok tinggi dan sedang tidak terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konten sains yang signifikan.

Nilai signifikansi untuk kelompok rendah-tinggi adalah sebesar 0,987. Karena $0,987 > 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga kedua kelompok tersebut tidak berbeda secara signifikan dengan kata lain tidak terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konten sains secara signifikan antara siswa kelompok tinggi dan siswa kelompok rendah. Sedangkan untuk kelompok sedang-rendah nilai signifikansi adalah sebesar 0,866. Karena $0,866 > 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga kedua kelompok tersebut juga tidak berbeda secara signifikan. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konten sains yang signifikan antara siswa kelompok sedang dan siswa kelompok rendah. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil uji *Tukey HSD* dapat dilihat pada lampiran C.2.

Setelah dilakukan beberapa uji terhadap nilai N-Gain untuk masing-masing kelompok di atas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konten sains siswa secara signifikan. Hal ini membuktikan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STL dapat meningkatkan penguasaan konten sains siswa secara merata pada tiap kelompok siswa.

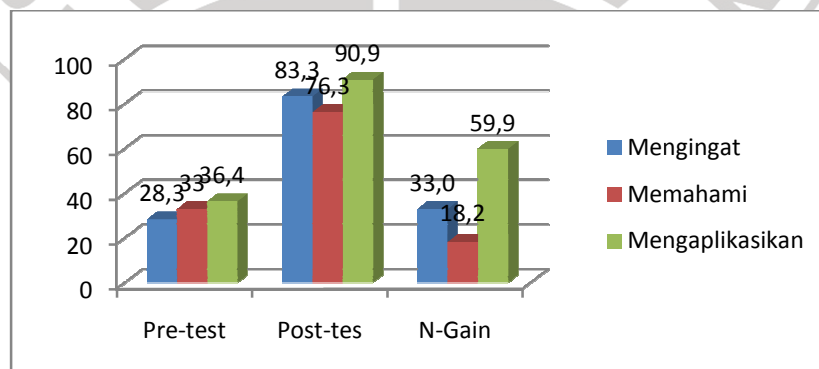
D. Perkembangan Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa pada Setiap Jenjang kognitif (Mengingat, Memahami, dan Mengaplikasikan) Secara Keseluruhan

Secara keseluruhan penguasaan aspek konten siswa pada setiap jenjang kognitif (mengingat, memahami, dan mengaplikasikan) dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa pada Setiap Jenjang Kognitif Secara Keseluruhan

Kognitif	Pretest (%)	Postes (%)	N-Gain (%)
Mengingat	28,3	83,3	33,0
Memahami	33,0	76,3	18,2
Mengaplikasikan	36,4	90,9	59,9
Rata-rata	32,6	83,5	37,0

Dari data mengenai penguasaan konten sains pada setiap jenjang kognitif (mengingat, memahami, dan mengaplikasikan) dibuat dalam bentuk grafik 4.3 sebagai berikut:



Grafik 4.3 Penguasaan Aspek Konten Sains Setiap Jenjang Kognitif Secara Keseluruhan

Berdasarkan data di atas terlihat bahwa pembelajaran STL mampu meningkatkan aspek konten sains siswa pada setiap jenjang kognitif secara keseluruhan nilai rata-rata pretes yang diperoleh adalah sebesar 32,6% dan nilai rata-rata postes adalah 83,5%. Menurut tafsiran Koentjaraningrat (dalam Budiman, 2006) yang terdapat dalam tabel 3.7 menunjukkan bahwa *hampir seluruhnya* siswa mengalami peningkatan penguasaan konten sains. Hal ini disebabkan selama pembelajaran berbasis STL siswa berperan sebagai “*student center*”, sehingga siswa ikut terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran tidak hanya duduk dan mendengarkan ceramah, tetapi siswa dilibatkan secara langsung dalam melakukan eksperimen, kemudian dituntut untuk menemukan konsep sendiri, dan pada akhirnya dapat menyelesaikan masalah-masalah tersebut dengan konsep yang sudah dimiliki, serta dapat menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan isu-isu sosial dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep yang sudah dimiliki dan dapat mengambil keputusan. Hal ini sejalan dengan pendapat Hoolbrok dan Rannikmae (2000) mengenai tujuan pembelajaran berbasis STL yaitu siswa mampu mengembangkan kreativitasnya dengan menggunakan pengetahuan yang dimiliki di dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan masalah, membuat keputusan untuk dapat meningkatkan kualitas kehidupan.

Berdasarkan data hasil penguasaan aspek konten sains yang terdapat dalam tabel 4.8 dapat diketahui bahwa rata-rata penguasaan konten sains siswa pada setiap jenjang kognitif (mengingat, memahami, dan mengaplikasikan) setelah penerapan

pembelajaran secara umum adalah sebesar 83,3% dengan kata lain *hampir seluruhnya* siswa mengalami peningkatan. Penguasaan konten sains setiap jenjang kognitif dari C₁ (mengingat) dengan nilai sebesar 83,3% dalam kategori sangat baik, C₂ (memahami) dengan nilai sebesar 76,3 % termasuk dalam ketegori baik dan C₃ (mengaplikasi) dengan nilai sebesar 90,9% termasuk ke dalam kategori sangat baik.

E. Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa pada Setiap Jenjang kognitif (Mengingat, Memahami, dan Mengaplikasikan) Berdasarkan Kelompok (Tinggi, sedang, dan rendah)

Berikut ini adalah gambaran distribusi masing-masing jenjang kognitif yang diukur pada aspek konten sains (mengingat, memahami, dan mengaplikasikan) dalam pembelajaran berbasis STL terdapat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. distribusi masing-masing jenjang kognitif pada aspek konten sains

Jenjang		Indikator	No. pokok uji
	Mengingat	Menyebutkan bagian-bagian ginjal	1
	Mengingat	Menyebutkan proses pada tahapan pembentukan urin di ginjal	2
Mengingat (C1)	Mengingat	Menyebutkan molekul yang lolos ke urin pada proses filtrasi pada ginjal	5
	Membedakan	Membedakan atom, ion dan molekul yang dihasilkan pada proses metabolisme dalam tubuh	6
	Membedakan	Membedakan proses reabsorpsi dengan augmentasi pada ginjal	8

Jenjang		Indikator	No. pokok uji
	Menjelaskan	Menjelaskan asupan makana apakah yang kita pilih agar hidup sehat	15
Memahami (C2)	Menjelaskan	Menjelaskan proses filtrasi yang terjadi pada ginjal	3
	Membedakan	Membedakan proses reabsorpsi dengan augmentasi pada ginjal	7
	Menjelaskan	Menjelaskan asupan makanan apakah yang kita pilih agar hidup sehat	11
	Menjelaskan	Menjelaskan asupan makanan apakah yang kita pilih agar hidup sehat	13
Mengaplikasikan (C3)	Mengimplementasikan	Menggunakan teori partikel materi untuk menjelaskan proses filtrasi pada ginjal	4
	Meramalkan	Mengenali dan menggambarkan partikel-partikel hasil filtrasi pada ginjal sebagai atom, ion, molekul	9,10
	Menjelaskan	Menjelaskan asupan makanan apakah yang kita pilih agar hidup sehat	12,14

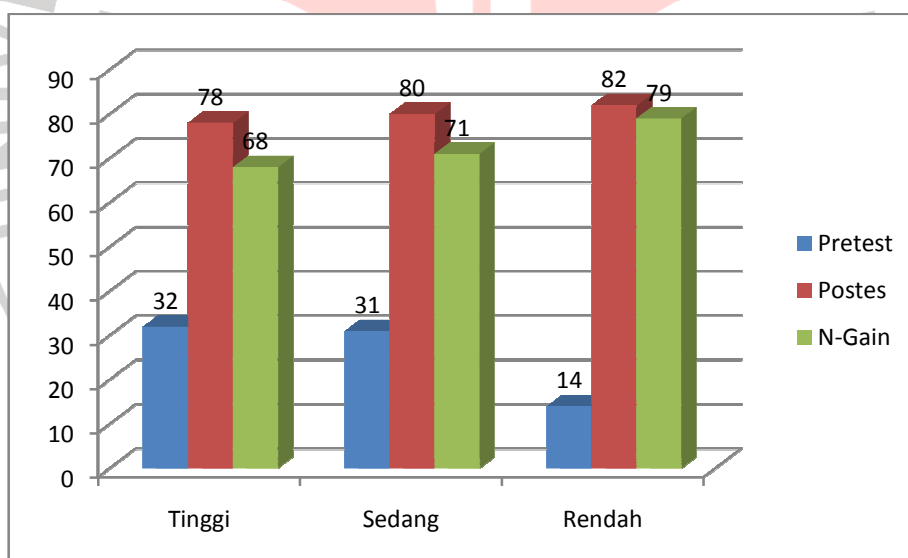
a. Jenjang Kognitif Mengingat

Untuk mengukur penguasaan aspek konten sains siswa pada jenjang kognitif mengingat maka digunakan butir butir soal nomor 1, 2, 5, 6, 8, dan 15. Hasil skor rata-rata siswa pada setiap jenjang kognitif mengingat (C₁) berdasarkan kelompok (tinggi, sedang dan rendah) dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4.9 Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa Pada Setiap Jenjang Kognitif C_1 (mengingat) Berdasarkan Kelompok (Tinggi, sedang, dan rendah)

	Tinggi	Sedang	Rendah
Pretest(%)	32	31	14
Postes(%)	78	80	82
N-Gain(%)	68	71	79

Data yang terdapat dalam tabel 4.9 di atas dapat dibuat dalam bentuk grafik penguasaan konten sains pada setiap jenjang kognitif mengingat berdasarkan kelompok (tinggi, sedang, dan rendah), terlihat pada grafik 4.4 berikut ini.



Grafik 4.4 Penguasaan Aspek Konten Sains Setiap Jenjang Kognitif Mengingat (C_1) berdasarkan kelompok

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa penerapan pembelajaran IPA Terpadu berbasis STL memberikan hasil yang positif terhadap peningkatan hasil

belajar siswa pada jenjang kemampuan mengingat. Hal tersebut dapat dilihat dari harga *n-gain* masing-masing kelompok tinggi sebesar 68%, kelompok sedang 71%, dan untuk kelompok rendah sebesar 79%. Berdasarkan kriteria yang diberikan oleh (Meltzer, 2002), maka untuk kelompok tinggi, sedang, dan rendah peningkatan konten sains siswa pada jenjang kemampuan mengingat setelah penerapan pembelajaran IPA Terpadu berbasis STL tergolong dalam kriteria peningkatan yang tinggi. Dari grafik di atas terlihat bahwa yang mengalami peningkatan penguasaan konten sains terbesar yaitu dari kelompok rendah, hal ini diduga disebabkan oleh kesiapan belajar dan motivasi yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok yang lain.

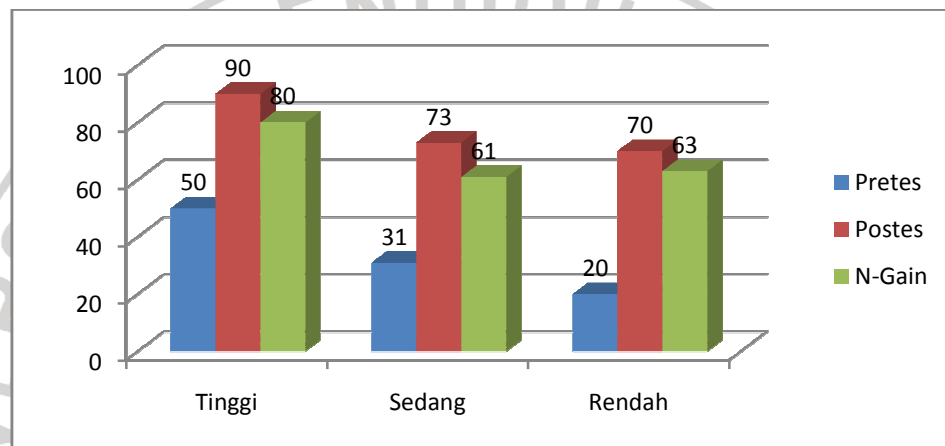
b. Jenjang Kognitif Memahami

Untuk mengukur penguasaan aspek konten sains siswa pada jenjang kognitif mengingat maka digunakan butir soal dengan nomor 3, 7, 11, dan 13. Hasil skor rata-rata siswa pada setiap jenjang kognitif memahami (C_2) berdasarkan kelompok (tinggi, sedang dan rendah) dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut ini.

Tabel 4.10 Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa Pada Setiap Jenjang Kognitif Memahami (C_2) Berdasarkan Kelompok (Tinggi, sedang, dan rendah)

Kategori	Pretes (%)	Postes (%)	N-Gain (%)
Tinggi	50	90	80
Sedang	31	73	61
Rendah	20	70	63
Rata-Rata (%)	33,7	77,7	68,00

Dari data tabel 4.10 dapat dibuat grafik penguasaan konten sains pada jenjang kognitif memahami (C_2) berdasarkan kelompok (kelompok tinggi, sedang dan rendah). Berikut grafik penguasaan konten sains pada jenjang kognitif memahami (C_2).



Grafik 4.5 Penguasaan Aspek Konten Sains Setiap Jenjang Kognitif Memahami C_2 berdasarkan kelompok

Berdasarkan Tabel 4.10, rata-rata kemampuan awal siswa setiap kelompok pada aspek kognitif memahami nilai pretesnya sebesar 33,7% tergolong dalam kategori cukup, setelah penerapan pembelajaran sains berbasis STL, kemampuan siswa pada aspek kognitif memahami sebesar 77,7% termasuk kategori baik (Arikunto, 2002).

Berdasarkan nilai rata-rata *n-gain* masing-masing kelompok diperoleh untuk kelompok tinggi sebesar 80,0%, sedang 61,0%, dan rendah sebesar 63,0%. Menurut kriteria (Meltzer, 2002) untuk siswa kelompok tinggi, sedang dan rendah tingkat penguasaan konten sains pada aspek kognitif memahami (C_2) termasuk dalam

kriteria peningkatan yang tinggi. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa harga *n-gain* kelompok tinggi lebih besar dibandingkan dengan kelompok sedang dan rendah, hal ini diduga kelompok tinggi memiliki kemampuan yang tinggi dan memiliki kesiapan yang tinggi. Sedangkan untuk kelompok sedang dan rendah tidak terlalu berbeda, tetapi kelompok sedang masih lebih unggul jika dibandingkan dengan kelompok rendah, hal ini disebabkan siswa kelompok rendah memiliki kemampuan yang terbatas, jadi pembelajaran tidak cukup dengan satu kali saja. Hal ini sesuai dengan pendapat Bloom (dalam Mahmudah, 2005) menjelaskan bahwa siswa yang memiliki kemampuan rendah tidak cukup dengan hanya mengulang penyampaian pelajaran sampai dua kali, tetapi mereka pun perlu dibimbing, diarahkan, dan diberi motivasi dalam belajar, baru bisa mengerti dan paham.

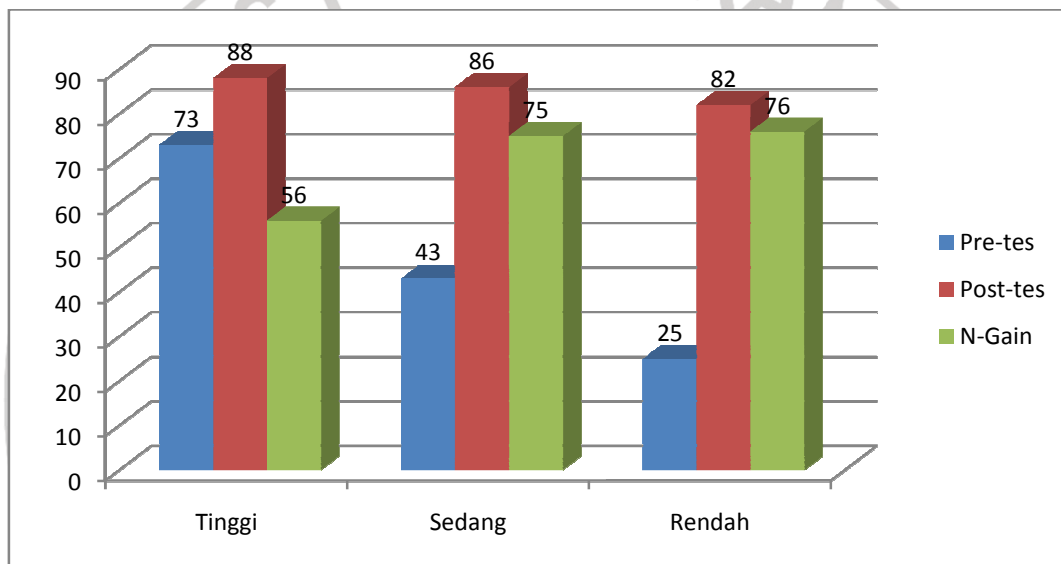
c. Jenjang Kognitif Mengaplikasikan

Untuk mengukur penguasaan aspek konten sains siswa pada jenjang kognitif mengaplikasikan (C_3) maka digunakan butir soal dengan nomor 4, 9, 10, 12, dan 14. Hasil skor rata-rata siswa pada setiap jenjang kognitif mengaplikasikan (C_3) berdasarkan kelompok (tinggi, sedang dan rendah) dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut ini.

Tabel 4.11 Penguasaan Aspek Konten Sains Siswa Pada Setiap Jenjang Kognitif C_3 (mengaplikasikan) Berdasarkan Kelompok (Tinggi, sedang, dan rendah)

	Pre-tes (%)	Post-tes	N-Gain
Tinggi	73	88	56
Sedang	43	86	75
Rendah	25	82	76
Rata-rata	47,0	85,3	69,0

Dari data tabel tersebut dapat dibuat grafik penguasaan konten sains pada jenjang kognitif mengaplikasikan (C_3) berdasarkan kelompok (kelompok tinggi, sedang dan kelompok rendah). Berikut ini grafik penguasaan konten sains pada jenjang kognitif mengaplikasikan (C_3).



Grafik 4.6 Penguasaan Aspek Konten Sains Setiap Jenjang Kognitif mengaplikasikan (C_3) berdasarkan kelompok

Berdasarkan tabel 4.6, rata-rata kemampuan awal siswa setiap kelompok pada jenjang kemampuan mengaplikasikan tergolong cukup, hal ini terlihat dari nilai pretes sebesar 47,0%. Setelah penerapan pembelajaran sains berbasis STL, kemampuan siswa pada jenjang kemampuan mengaplikasikan mengalami peningkatan, terlihat dari nilai rata-rata post-test sebesar 85,3% dan termasuk dalam kategori yang sangat baik (Arikunto, 2002).

Dilihat dari harga *n-gain* masing-masing kelompok, maka diperoleh harga rata-rata *n-gain* untuk kelompok tinggi sebesar 56,0%, kelompok rendah sebesar 75,0%, dan kelompok rendah sebesar 76,0%. Dari data tersebut nilai *n-gain* kelompok tinggi paling rendah jika dibandingkan dengan kelompok sedang dan kelompok rendah. Hal ini mungkin disebabkan oleh kesiapan dari kelompok tinggi masih rendah jika dibandingkan dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil uji pada data penelitian dapat disimpulkan bahwa untuk semua jenjang kemampuan berdasarkan kriteria kelompok siswa, terjadi peningkatan yang signifikan antara nilai pretes dan postes. Hal ini disebabkan pembelajaran sains berbasis STL merupakan salah satu bentuk pembelajaran sains yang relevan dan masuk akal menurut siswa sehingga siswa semakin termotivasi dan tertarik untuk belajar serta mampu mengerjakan soal-soal yang diberikan. Hasil dari wawancara pun diperoleh informasi bahwa pembelajaran sains berbasis STL ini dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar sains.

F. Hasil wawancara

Wawancara dilakukan setelah pembelajaran IPA Terpadu berbasis STL pada tema asupan makanan dan pengaruhnya terhadap kerja ginjal. Wawancara terhadap 5 orang siswa untuk tiap kelompok sebagai perwakilan dari tiap kelompok ini dilakukan sebagai data pendukung dalam penelitian yang telah diperoleh dari hasil pretes, postes, dan uji statistik. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan (Lampiran B.5), didapatkan temuan sebagai berikut:

1. Tanggapan dan Jawaban Siswa Kategori Kelompok Tinggi

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa siswa kelompok tinggi merasa lebih senang dan tertarik terhadap pembelajaran sains berbasis STL yang telah dilakukan karena ada video dan praktikumnya, materi pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, dan masuk akal. Menurut mereka, setelah pembelajaran sains berbasis STL diterapkan menjadi lebih mengerti dan menambah pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari. Mengenai penguasaan konten yang diberikan selama pengajaran, siswa kelompok tinggi telah mampu menguasainya dengan baik, terlihat dari peningkatan nilai postes yang tinggi. Hal ini terlihat dari kesimpulan mereka terhadap cara memilih asupan makanan yang dihubungkan dengan kerja ginjal.

2. Tanggapan dan Jawaban Siswa Kategori Kelompok Sedang

Berdasarkan hasil wawancara dari kelompok sedang diperoleh bahwa belajar sains berbasis STL merasa senang karena bisa melihat gambar-gambar dan video secara langsung, kemudian mudah dimengerti karena cara menerangkannya cukup jelas, sehingga ada gambaran bagaimana sebenarnya cara kerja ginjal dan asupan makanan yang baik untuk ginjal kita. Hasil wawancara memperlihatkan bahwa siswa kelompok sedang telah baik menguasai konten sains.

3. Tanggapan dan Jawaban Siswa Kategori Kelompok Rendah

Perwakilan siswa kelompok rendah mengatakan bahwa pelajaran IPA Terpadu sulit untuk dimengerti, tapi dengan pembelajaran IPA Terpadu berbasis

STL ini, siswa kelompok rendah semakin senang dan tertarik untuk belajar sains karena lebih menyenangkan dan lebih mudah memahami konsep.

Hasil wawancara terhadap perwakilan siswa tersebut semakin menguatkan hasil temuan bahwa telah terjadi peningkatan penguasaan konten sains siswa yang signifikan setelah penerapan pembelajaran IPA Terpadu berbasis STL pada tema asupan makanan dan pengaruhnya terhadap kerja ginjal.

