



BAB IV

ANALISIS DATA, TEMUAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data

1. Penguasaan Konsep

Setelah instrumen penelitian berupa alat evaluasi terhadap penguasaan konsep disiapkan, dilakukan pretes dan postes terhadap para siswa untuk melihat penguasaan konsep sebelum dan setelah pembelajaran dilakukan. Hasilnya diperlihatkan pada tabel 4.1.

Dari 18 butir soal yang diujikan, diperoleh hasil pretes dengan skor tertinggi sebesar 6 dan skor terendah sebesar 1 dengan rata-rata skor sebesar 3,53, sedangkan hasil postes diperoleh skor tertinggi sebesar 13 dan skor terendah sebesar 4 dengan rata-rata skor sebesar 8,56. Hasil perhitungan chi kuadrat menunjukkan harga chi kuadrat hitung pada pretes sebesar 1,26 dan pada postesnya sebesar 4,6 harganya lebih kecil dari chi kuadrat tabel pada tingkat signifikan 0.05 yaitu sebesar 9,49. Dengan demikian kedua kelompok tersebut berdistribusi normal, sehingga untuk menguji perbedaan signifikansi antara sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan statistik parametrik. Persamaan yang digunakan adalah persamaan Fisher. Hasil perhitungan diperoleh t hitung sebesar 9,66 sedangkan t tabel sebesar 2,34, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes awal dan tes akhir. Hasil perhitungan terdapat pada lampiran B4 dan B5.

Berikut adalah peninjauan terhadap hasil belajar :

a. Perolehan Skor tiap Siswa.

Tabel 4.1 menggambarkan peningkatan skor pretes dan postes dari setiap siswa. Dari data tersebut tampak bahwa tidak terdapat perubahan skor negatif yang menandakan bahwa pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 4.1 Hasil Pretes Dan Postes Tiap Siswa

No Urut	Kode Siswa	Nilai		
		Pretes	Postes	N-Gain
1	L1	3	8	0,33
2	L2	3	6	0,20
3	L3	2	11	0,56
4	P1	3	6	0,20
5	P2	4	7	0,21
6	L4	1	4	0,18
7	L5	4	7	0,21
8	P3	3	8	0,33
9	L6	5	7	0,15
10	L7	1	7	0,35
11	P4	1	13	0,71
12	L8	3	7	0,27
13	P5	4	12	0,57
14	I9	3	8	0,33
15	P6	6	10	0,33
16	L10	2	10	0,50
17	P7	4	13	0,64
18	P8	4	4	0,00
19	L11	5	7	0,15
20	P9	4	10	0,43
21	L12	5	8	0,23
22	P10	2	4	0,15
23	L13	5	11	0,46
24	P11	3	12	0,60
25	P12	5	10	0,38
26	P13	1	10	0,53
27	P14	6	10	0,33
28	L14	2	8	0,38
29	L15	4	11	0,50
30	L16	5	8	0,23
31	P15	4	11	0,50
32	P16	6	6	0,00
	Rata	3,53	8,56	0,18
	DvSt	1,5	2,53	0,34

b. Perolehan Skor pada tiap Sub Pokok Bahasan

Tabel 4.2 Penguasaan Konsep pada Sub Pokok Bahasan Gelombang Transversal

No soal	Butir Soal	Jenjang	Pretes	Persen %	Postes	Persen %	Gain	Persen %
1	Gel. Transversal	C ₁	11	34,4	25	78,1	14	43,8
2	Panjang Gelombang Tr	C ₂	22	68,9	23	71,9	1	3,0
3	Gel. Berjalan Transversal	C ₂	5	15,6	17	53,1	12	37,5
4	Gel. Berjalan Transversal	C ₃	0	0,0	8	25,0	8	25
11	Percobaan Melde	C ₂	9	28,1	8	25,0	-1	-3,13
12	Percobaan Melde	C ₃	0	0,0	4	12,5	4	12,5
	Rata-rata		7,8	24,5	14,1	44,3	6,3	19,8

Jenjang ingatan (C₁) sebanyak satu butir soal, jenjang pemahaman (C₂) tiga butir soal dan jenjang aplikasi (C₃) sebanyak dua butir soal.

Tabel 4.3 Penguasaan Konsep pada Sub Pokok Bahasan Gelombang Stasioner

No soal	Butir Soal	Jenjang	Pretes	Persen %	Postes	Persen %	Gain	Persen %
5	Gel. Stasioner	C ₁	10	31,3	19	59,4	9	28,1
6	Gel. Stas Ujung Bebas	C ₂	7	21,9	18	56,3	11	34,4
7	Gel. Stasioner	C ₁	6	18,8	17	53,1	11	34,4
8	Gel. Stasioner	C ₁	10	31,3	21	65,6	11	34,4
9	Gel. Stas Ujung Tetap	C ₂	6	18,8	14	43,8	8	25
10	Gel. Stas Ujung Tetap	C ₃	0	0	2	6,25	2	6,25
	Rata-rata		6,5	20,3	15,2	47,4	8,7	27,1

Jenjang ingatan (C₁) sebanyak tiga butir soal, jenjang pemahaman (C₂) dua butir soal dan jenjang aplikasi (C₃) sebanyak satu butir soal.

Tabel 4.4 Penguasaan Konsep pada Sub Pokok Bahasan Gelombang Longitudinal

No soal	Butir Soal	Jenjang	Pretes	Persen %	Postes	Persen %	Gain	Persen %
13	Gel. Longitudinal	C ₁	17	53,1	25	78,1	8	25
14	Gel. Longitudinal Senar	C ₂	0	0	17	53,1	17	53,1
15	Gel. Longitudinal Doppler	C ₁	8	25	26	81,3	18	56,3
16	Gel. Longitudinal Doppler	C ₃	0	0	2	6,25	2	6,25
17	Gel. Long Layangan	C ₁	2	6,25	28	87,5	26	81,3
18	Gel. Long Layangan	C ₃	0	0	0	0	0	0
	Rata-rata		4,5	14,1	16,3	51,0	11,8	36,9

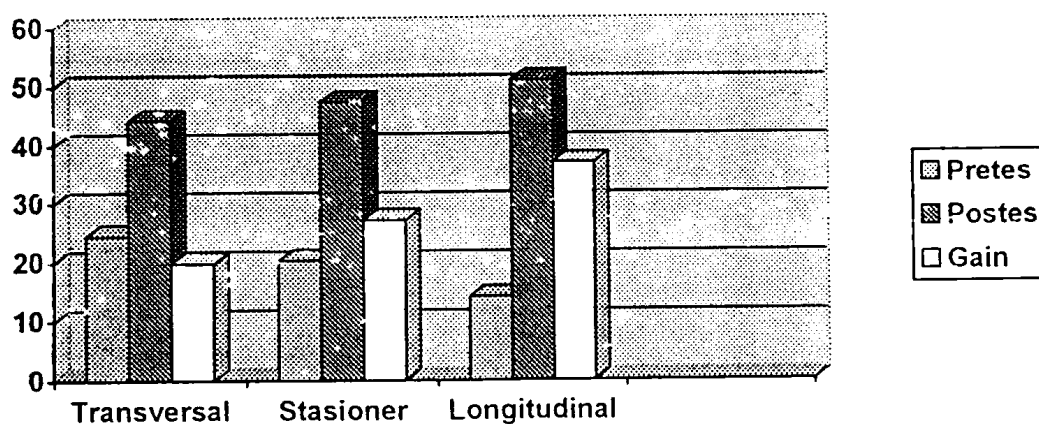
Jenjang ingatan (C₁) sebanyak tiga butir soal, jenjang pemahaman (C₂) dua butir soal dan jenjang aplikasi (C₃) sebanyak dua butir soal.

Tabel 4.5

Rata-Rata Peningkatan Skor Setiap Pokok Bahasan

No	Jenjang kognitif	Tes awal		Tes akhir		Gain		N-Gain
		Rerata	%	Rerata	%	Rerata	%	
1	G. Transversal	7.8	24.5	14.1	44.3	6.3	19.8	0.26
2	G. Stasioner	6.5	20.3	15.2	47.4	8.7	27.1	0.34
3	G. Longitudinal	4.5	14.1	16.3	51.0	11.8	36.9	0.43

Peningkatan skor rata-rata berdasarkan sub pokok bahasan ini ditampilkan pada grafik 4.1.



Grafik 4.1 Rata-rata Peningkatan Skor Tiap Pokok Bahasan

Pada tabel 4.2 hingga tabel 4.4 terlihat peningkatan skor rata-rata berdasarkan sub pokok bahasan. Pada gelombang transversal diperoleh rata-rata skor pretes sebesar 7,8 dengan prosentase sebesar 24,5%, sedangkan

postesnya diperoleh skor 14,1 dengan prosentase 44,3%, sehingga terjadi peningkatan skor sebesar 6,3 dengan prosentase sebesar 19,8%. Untuk gelombang stasioner diperoleh skor rata-rata pretes sebesar 6,5 dengan prosentase sebesar 20,3%, sedangkan untuk postesnya diperoleh skor rata-rata 15,2 dengan prosentase 47,4%, sehingga terjadi peningkatan skor sebesar 8,7 dengan prosentase sebesar 27,1%. Untuk gelombang longitudinal yang memiliki skor ideal 6, skor rata-rata pretes sebesar 0,84 dengan prosentase 14,1 % dan skor postesnya sebesar 3,06 dengan prosentase sebesar 51%, sehingga terjadi peningkatan skor sebesar 2,22 dengan prosentase sebesar 36,9%.

c. Rata-Rata Peningkatan Skor Berdasarkan Jenjang Kognitif

Dari tabel 4.6 hingga tabel 4.8 tampak peningkatan rata-rata skor berdasarkan jenjang ingatan diperoleh skor pretes sebesar 8,9 atau dengan prosentase sebesar 27,0 %, sedangkan postesnya diperoleh skor rata-rata 22,7 dengan prosentase 70,1 %, sehingga terjadi peningkatan skor rata-rata sebesar 13,8 dengan prosentase sebesar 43,1%. Untuk jenjang pemahaman diperoleh skor rata-rata pretes sebesar 8,6 dengan prosentase sebesar 26,9 %, sedangkan untuk postesnya diperoleh skor rata-rata 17,4 dengan prosentase 54,4 %, sehingga terjadi peningkatan skor sebesar 8,8 atau dengan prosentase sebesar 27,7 %. Untuk Jenjang aplikasi diperoleh skor rata-rata pretes sebesar 0 dengan prosentase 0% dan skor rata-rata postesnya sebesar 3,2 dengan prosentase

sebesar 10 %, sehingga terjadi peningkatan skor sebesar 3,2 dengan prosentase sebesar 10%.

Tabel 4.6 Penguasaan Konsep pada Jenjang Ingat in

No soal	Butir Soal	Pretes	Persen %	Postes	Persen %	Gain	Persen %
1	Gel. Transversal	11	34,4	25	78,1	14	43,8
5	Gel. Stasioner	10	31,3	19	59,4	9	28,1
7	Gel. Stasioner	6	18,8	17	53,1	11	34,4
8	Gel. Stasioner	10	31,3	21	65,6	11	34,4
13	Gel. Longitudinal	17	53,1	25	78,1	8	25,0
15	Gel. Longitudinal Doppler	8	25,0	26	81,3	18	56,3
17	Gel. Long Layangan	2	6,3	28	87,5	26	81,3
	Rata-rata	9,1	28,4	23	71,8	13,9	43,4

Tabel 4.7 Penguasaan Konsep pada Jenjang Pemahaman

No soal	Butir Soal	Pretes	Persen %	Postes	Persen %	Gain	Persen %
2	Panjang Gelombang Tr	22	68,9	23	71,9	1	3,0
3	Gel. Berjalan Transversal	5	15,6	17	53,1	12	37,5
6	Gel. Stas Ujung Bebas	7	21,9	18	56,3	11	34,4
9	Gel. Stas Ujung Tetap	6	18,8	14	43,8	8	25
11	Perc. Melde	9	28,1	8	25,0	-1	-3,1
14	Gel. Longitudinal Senar	0	0	17	53,1	17	53,1
	Rata-rata	8,2	25,6	16,2	50,6	8	25

Tabel 4.8 Penguasaan Konsep pada Jenjang Aplikasi

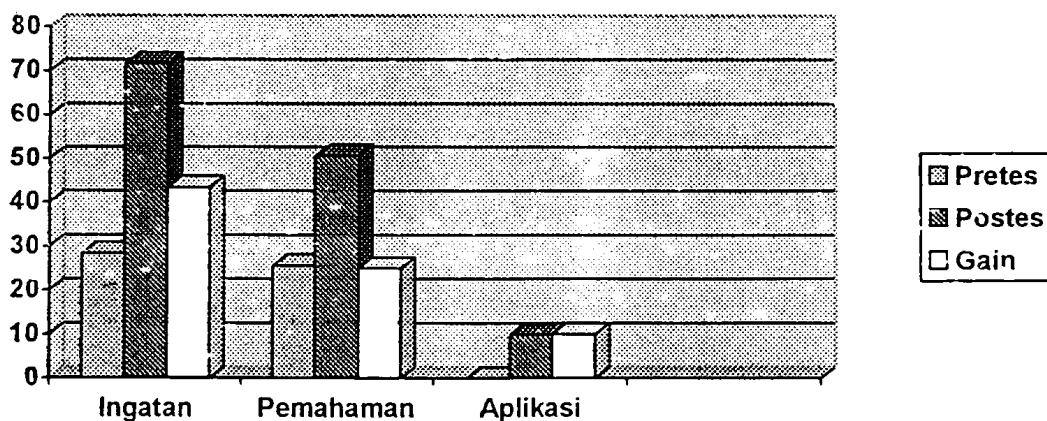
No soal	Butir Soal	Pretes	Persen %	Postes	Persen %	Gain	Persen %
4	Gel. Berjalan Transversal	0	0	8	25,0	8	25,0
10	Gel. Stas Ujung Tetap	0	0	2	6,3	2	6,3
12	Perc. Melde	0	0	4	12,5	4	12,5
16	Gel. Longitudinal Doppler	0	0	2	6,3	2	6,3
18	Gel. Long Layangan	0	0	0	0	0	0
	Rata-rata	0	0	3,2	10	3,2	10

Tabel 4.9 Rata-Rata Peningkatan Skor Berdasar Jenjang Kognitif

No	Jenjang kognitif	Tes awal		Tes akhir		Gain		N-Gain
		Rerata	%	Rerata	%	Rerata	%	
1	Ingatan	9.1	28.4	23	71.8	13.9	43.4	0.61
2	Pemahaman	8.2	25.6	16.2	50.6	8	25	0.34
3	Aplikasi	0	0	3.2	10	3.2	10	0.10

Peningkatan skor rata-rata berdasarkan jenjang kognitif ini ditampilkan pada grafik 4.2.

Grafik 4.2 Rata-Rata Peningkatan Skor Berdasarkan Jenjang Kognitif



Dari grafik 4.2 tampak bahwa semakin tinggi jenjang kognitif semakin rendah penguasaan konsep siswa. Data tentang peningkatan penguasaan konsep yang dikuasai siswa pada sebelum dan sesudah pembelajaran berdasarkan jenjang kognitif diperlihatkan dengan lengkap pada tabel 4.9.



2. Kegiatan Pembelajaran

a. Tahap Eksplorasi

Pada tahap eksplorasi diadakan penilaian terhadap aktivitas siswa. Data tersebut di perlihatkan pada tabel 4.10. Observasi yang dilakukan adalah terhadap antusiasme, kerjasama dan efektivitas waktu. Kriteria antusiasme adalah baik sekali, apabila semua siswa (90-100%) tertarik dengan media yang disediakan, dinyatakan baik, apabila siswa sebanyak 70-80% tertarik dengan media yang disediakan. dinyatakan cukup, apabila siswa sebanyak 60-69% tertarik dengan media yang disediakan dinyatakan kurang, apabila siswa sebanyak 50-59% tertarik dengan media yang disediakan. Kriteria penilaian terhadap kerjasama adalah baik sekali, apabila semua siswa (90-100%) siswa berdiskusi dalam menjawab pertanyaan di LKS, dinyatakan baik, apabila siswa sebanyak 70-80% dinyatakan cukup apabila siswa sebanyak 60-69% berdiskusi dalam menjawab pertanyaan di LKS. dinyatakan kurang, apabila siswa sebanyak 50-59%. siswa berdiskusi dalam menjawab pertanyaan di LKS. Kriteria penilaian terhadap penggunaan waktu adalah efisien, apabila waktu yang disediakan dapat siswa gunakan untuk mengerjakan LKS tepat waktu dan kurang efisien apabila pertanyaan di LKS tidak dijawab hingga waktu berakhir dan meminta waktu untuk melengkapi jawabannya kembali di jam istirahat kemudian dikumpulkan.

Dari hasil observasi selama tahap eksplorasi tampak bahwa perhatian siswa terhadap media yang disediakan adalah baik sekali, artinya mereka

materi Fisika lainnya yaitu media yang dapat bergerak. Kerjasama mereka dalam mengisi LKS adalah baik, akan tetapi waktu yang berjalan kurang efisien. Hal ini disebabkan siswa memerlukan banyak waktu untuk berpikir dan selama pembelajaran siswa memerlukan bimbingan guru dalam mengisi LKS. Materi-materi yang telah diajarkan pada sub-sub pokok bahasan sebelumnya tidak dihafalkan dikuasai sehingga guru harus mengingatkan kembali materi lalu yang telah diajarkan.

Tabel 4.10 Hasil Observasi Tahap Eksplorasi

No	Sub Pokok bahasan	Antusiasme	Kerjasama	Efisiensi waktu
1.	Pengertian Gelombang Tr	Baik Sekali	Baik Sekali	Efisien
2.	Cepat Rambat Gelombang	Baik Sekali	Cukup	Kurang
3.	Simpangan gelombang berjalan	Baik Sekali	Baik	Kurang
4.	Percobaan Melde	Baik	Kurang	Kurang
5.	Stasioner ujung bebas	Baik Sekali	Baik	Kurang
6.	Stasioner ujung tetap	Cukup	Baik	Kurang
7.	Pengertian gel longitudinal	Baik Sekali	Baik Sekali	Efisien
8	Pipa organa	Kurang	Baik	Kurang
9.	Senar / dawai	Baik	Baik Sekali	Kurang
8.	Efek Doppler	Baik	Baik Sekali	Kurang
10.	Layangan	Kurang	Cukup	Efisien
	Rata-rata	Baik	Baik	Kurang

Selama tahap eksplorasi, siswa dapat menjawab dengan baik pertanyaan-pertanyaan LKS pada sub pokok bahasan gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Pada sub pokok bahasan pipa organa, dawai dan pelayangan siswa memerlukan sedikit bimbingan. Pada sub pokok bahasan lainnya siswa mengalami kebingungan dan memerlukan bimbingan guru dalam memperoleh jawaban yang dimaksud, terutama pada sub pokok bahasan percobaan Melde, siswa sulit memahami isi LKS

dan memerlukan bimbingan guru dalam memperoleh jawaban yang dimaksud, terutama pada sub pokok bahasan percobaan Melde, siswa sulit memahami isi LKS tentang variabel penelitian antara panjang tali dan massa tali serta kaitannya dengan panjang gelombang yang dihasilkan.

Hasil penilaian terhadap LKS tergambar pada tabel 4.11 :

Tabel 4.11 Data Penilaian Terhadap Hasil LKS saat Tahap Eksplorasi

	Sub pokok bahasan	Persentase Jawaban benar pada kelompok (%)						Rata2
		1	2	3	4	5	6	
1	Pengertian gel transversal	67	83	75	67	92	92	79
2	Cepat rambat gelombang	38	77	54	85	46	92	65
3	Fase gelombang	50	50	50	50	100	100	66
4	Simpangan gel berjalan	82	45	72	81	81	64	70
5	Percobaan Melde	75	50	75	63	50	38	51
6	Simpul dan perut	66	70	67	67	70	59	68
7	Pers simp Gel stasioner	50	75	75	50	50	50	68
8	Pengertian gel longitudinal	58	83	92	83	67	75	76
9	Senar / dawai	80	80	80	80	80	80	80
10	Pipa organa	83	83	100	50	100	60	69
11	Efek Doppler	33	33	33	77	44	33	42
12	Layangan	75	82	86	60	75	100	83
	Jumlah	757	811	869	813	855	843	741
	Rata-rata	63,1	67,6	72,1	68	71	70,1	62

Pertanyaan-pertanyaan di LKS mengarah pada keterampilan proses. Dari data tersebut menunjukkan hasil pengamatan dan diskusi kelompok diperoleh prosentase rata-rata sebesar 62%. Dengan demikian masih banyak konsep-konsep yang harus diperbaiki dalam tahap berikutnya.

b. Tahap Pengenalan Konsep

Pada tahap ini guru berperan lebih besar dibanding tahap eksplorasi yaitu mengarahkan siswa agar dapat memperoleh konsep dengan benar. Kegiatan

pembelajaran yang dilakukan pada tahap pengenalan konsep tertera pada tabel

4.12.

Tabel 4.12 Hasil Pengamatan Pada Tahap Pengenalan Konsep

No	Sub pokok bahasan	Keadaan Siswa
1.	Gelombang Transversal dan longitudinal	Siswa tidak mengalami kesulitan
2.	Cepat rambat gelombang	Hanya satu kelompok yang menjawab benar dan mereka melakukan diskusi untuk memperoleh konsep yang benar.
3.	Simpangan gelombang berjalan	Semua siswa nampak kebingungan dengan data-data pada tabel, maka guru membimbing siswa cara membaca dan memahami tabel dengan menunjukkan gambar-gambar gelombang dan persamaan yang digunakan.
4.	Titik simpul dan perut dalam gelombang stasioner	Siswa tidak memperoleh kesulitan
5.	Persamaan gelombang stasioner	Siswa banyak yang mengalami kesulitan disebabkan materi berkaitan dengan trigonometri, maka guru mengarahkan siswa bahwa tampilan pada komputer dapat menunjukkan rumus yang digunakan ditunjukkan bukti pada data tabel.
6.	Percobaan Melde	Siswa dapat menjawab besaran-besaran dalam percobaan Melde. Kemudian guru menjelaskan asal rumus cepat rambat gelombang transversal.
7.	Efek Doppler	Siswa-siswa mengalami kesulitan cara-cara menjumlahkan kecepatan relatif dari dua buah objek yang bergerak searah dan berlawanan arah. Untuk menanggulangi kesulitan tersebut guru menjelaskan cara-caranya.
8.	Senar / dawai	Siswa mengalami kesulitan dalam menunjukkan bunyi yang memiliki frekuensi nada dasar, nada atas pertama dan nada atas kedua pada sebuah senar gitar, maka guru menjelaskan caranya.
9.	Pipa organa dan pelayangan	Siswa tidak mengalami kesulitan dalam menemukan dan memahami konsep tersebut terlihat dari hasil LKSnya.



Pembelajaran pada tahap ini dilakukan dengan cara siswa berdiskusi dilakukan tanya jawab dengan menunjukkan kembali media-media yang diamati siswa pada tahap eksplorasi.

c. Tahap Penerapan Konsep

Dari sub-sub pokok bahasan tersebut, siswa-siswa dapat menunjukkan contoh dari penerapan konsep kecuali pada percobaan Melde, pipa organa tertutup dan layangan, maka guru yang menunjukkan contoh dari penerapan konsep tersebut.

3. Tugas Siswa

Untuk memberikan pengalaman belajar bagi siswa dalam memecahkan permasalahan yang berbentuk hitungan, guru memberikan sejumlah soal yang harus dipecahkan oleh siswa. Untuk mempermudah mereka mengerjakan soal yang bersifat hitungan terutama trigonometri, setiap siswa telah diberikan contoh-contoh pengerjaan soal. Dari penilaian ini kita bisa menilai penguasaan rumus dan kemampuan matematika yang mereka miliki. Pembelajaran dengan menggunakan model siklus belajar ini, guru tidak membimbing secara detail mengenai langkah-langkah pengerjaan soal, guru hanya memfasilitasi kegiatan murid dalam belajarnya. Hasil analisa ditunjukkan pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Data Penilaian Terhadap Tugas Siswa

No	Sub pokok bahasan	Hasil rata-rata (%)
1	Cepat rambat gelombang	76,7
2	Simpangan gelombang berjalan	50
3	Stasioner ujung bebas	0
4	Stasioner ujung tetap	0
5	Percobaan Melde	0
6	Efek Doppler	64
7	Senar / dawai	92
8	Pipa organa	15
9	Layangan	69
	Rata-rata	40,2

Dari data tersebut, nampak bahwa siswa tidak dapat mengerjakan soal yang memiliki tingkat kesulitan matematika lebih tinggi seperti trigonometri dan penjumlahan trigonometri, hanya matematika sederhana sajalah yang dapat mereka kerjakan.

4. Tanggapan Siswa

a. Terhadap Proses Pembelajaran

Untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap jalannya pembelajaran diajukan pertanyaan dalam bentuk angket yang hasilnya tertera pada tabel 4.12. Dari tabel tersebut tampak bahwa hanya 52.8 % siswa yang memberi persepsi positif terhadap pembelajaran dan sisanya memberi persepsi kurang baik. Prosentase yang tergolong besar adalah pada butir-butir pertanyaan yang mengarah pada proses pembelajaran, sedangkan dari sisi efektifitas pembelajaran mereka menilai kurang baik. Mereka menyatakan senang dengan pembelajaran seperti ini karena mereka dapat mengetahui contoh penerapan konsep, sehingga pembelajaran tidak terlepas

dari kehidupan mereka sehari-hari dan mendorong mereka untuk mempelajari materi pelajaran lebih baik lagi.

Tabel 4.14 Tanggapan Siswa Tentang Pembelajaran

Pernyataan	Setuju %	Tidak setuju %	Tidak tahu %	Blanko %
Model siklus belajar lebih menyenangkan dibanding ceramah.	77,7	18,5	3,7	0,0
Model siklus belajar lebih mendorong keinginan untuk belajar lebih jauh lagi.	55,6	25,9	14,8	3,7
Model siklus belajar lebih memudahkan pemahaman terhadap materi pelajaran.	63,0	11,1	18,5	7,4
Model siklus belajar lebih meningkatkan daya ingat terhadap konsep-konsep fisika dibanding ceramah biasa.	29,6	40,7	18,5	11,1
Model siklus belajar lebih meningkatkan daya ingat terhadap rumus- rumus dibanding ceramah biasa.	29,6	48,1	18,5	3,7
Diskusi yang dilakukan dapat memperjelas pemahaman terhadap materi pelajaran.	44,0	40,7	7,4	7,4
Pencerapan konsep dapat memperjelas pemahaman terhadap materi pelajaran.	70,4	3,7	22,2	3,7
Prosentase rata-rata persepsi siswa terhadap model siklus belajar	52,8	26,9	14,8	5,5

b. Terhadap Materi Pelajaran

Dari tabel 4.15 tampak bahwa motivasi siswa untuk memahami fenomena gelombang masih kurang, sehingga mereka tidak bisa menghubungkan pengetahuan yang satu dengan yang lainnya.

Tabel 4.15 Hasil Angket Tentang Kesulitan Siswa Dalam Belajar

Pernyataan	Setuju (%)	Tidak setuju (%)	Tidak tahu (%)	Blanko (%)
Tidak menguasai cara pembacaan tabel-tabel.	88,9	7,4	0,0	3,7
Tidak bisa menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh.	76,5	20,6	2,9	0,0
Tidak bisa mempelajari kembali materi pelajaran yang telah diajarkan di rumah.	85,2	7,4	3,7	3,7
Tidak pernah mempelajari kembali hasil LKS.	35,3	55,9	8,8	0,0
Tidak bisa menggambarkan materi pelajaran.	94,2	2,9	2,9	0,0
Materi gelombang mekanik adalah materi yang sulit untuk dikuasai.	40,7	29,6	25,9	3,7
Materi gelombang mekanik sulit dijelaskan karena ia adalah fenomena bergerak.	60,1	29,0	2,9	0,0
Matematika yang digunakan sulit untuk dikuasai.	85,2	11,1	0,0	3,7

5. Hasil Wawancara Tidak Langsung

Setelah postes dianalisis menunjukkan hasil yang kurang memuaskan, maka untuk menggali aspek-aspek yang siswa rasakan selama pembelajaran berlangsung diadakan wawancara terhadap siswa-siswa yang mendapat peringkat tiga besar. Hal ini dilakukan dengan anggapan bahwa mereka dapat menilai jalannya pembelajaran dengan baik. Pertanyaan yang diajukan mengenai media dan LKS yang digunakan serta kegunaannya dalam memahami rumus yang digunakan. Jawaban siswa-siswa tersebut disimpulkan menjadi sebuah jawaban untuk masing-masing pertanyaan.

a. Tentang penggunaan media belajar

Menurut siswa media tersebut berguna bagi mereka sehingga mereka dapat mengetahuinya secara langsung.

b. Tentang hubungan antara media belajar dengan rumus yang digunakan



Menurut siswa rumus-rumus yang dibahas terlalu banyak sehingga sulit untuk diingatnya.

Dari jawaban tersebut tampak bahwa siswa cenderung menghapal rumus dibandingkan mencoba untuk mengingat fenomena yang digambarkan dalam media pembelajaran, mengingat gambar-gambar yang ditampilkan untuk membentuk sebuah pemahaman tentang gelombang mekanik.

6. Tanggapan guru

Untuk melihat persepsi guru-guru IPA terhadap pelaksanaan model siklus belajar diajukan beberapa pertanyaan terhadap delapan guru IPA yaitu guru Fisika, Kimia dan Biologi.

Dari tabel 4.16, menunjukkan semua guru sepakat bahwa pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa, akan tetapi ada seorang guru yang tidak sepakat bahwa pembelajaran dengan menggunakan model siklus belajar dapat meningkatkan hasil belajar dan tidak tahu atau ragu bahwa model pembelajaran ini dapat mendorong siswa untuk belajar dengan alasan para siswa yang memasuki jurusan IPA tidak didasari kemampuan yang ada tapi lebih didorong oleh faktor lain seperti akan mendapat reputasi yang baik jika dapat memasuki jurusan IPA. Pendapat ini ada benarnya, karena pembelajaran yang tidak disertai dengan kemampuan akan menghasilkan pemahaman siswa yang kurang baik di kelas.

Tabel 4.16 Tanggapan Guru Terhadap Model Siklus Belajar

No	Pernyataan	Setuju %	Tidak setuju %	Tidak tahu %
1.	Model siklus belajar dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam KBM.	100	0	0
2.	Model siklus belajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa.	87,5	12,5	0
3.	Model siklus belajar dapat mendorong siswa dalam belajar.	87,5	0	12,5
	Prosentase rata-rata guru yang memberikan persepsi positif tentang pembelajaran dengan menggunakan model siklus belajar	91,6	4,2	4,2

Dari angket yang diajukan kepada guru IPA tentang persepsi-persepsi mereka dari pengalaman mengajarnya. Data tersebut tertera pada tabel 4.17 yang dapat disimpulkan bahwa semua guru menyadari bahwa pembelajaran harus berpusat pada siswa (*student centered*), namun para guru menyepakati bahwa pembelajaran dengan menggunakan model siklus belajar menggunakan waktu yang lebih banyak, sehingga mengalami kesulitan dalam mempersiapkan eksplorasi bagi para siswanya dengan alasan waktu yang banyak, fasilitas yang tersedia, kemampuan dan motivasi para siswa yang tidak merata.

Tabel 4.17 Angket Tentang Pengalaman Mengajar

Persepsi	Setuju %	Tidak Setuju %	Tidak tahu %	Blank o %
Tugas guru adalah memfasilitasi siswa dalam KBM	100	0	0	0
Tahap eksplorasi sulit dipersiapkan bagi para siswa.	62,5	37,5	0	0
Model siklus belajar memerlukan waktu yang lebih banyak.	87,5	12,5	0	0
Siswa mengalami kesulitan dari sisi perhitungan matematika.	62,5	37,5	0	0
Siswa cenderung menghafal rumus dibanding memahami cara kerja rumus.	62,5	25	0	12,5
Siswa harus aktif dalam KBM	100	0	0	0
Siswa harus mengamati dan mengadakan percobaan secara langsung.	100	0	0	0

B. Temuan

- i. Temuan pertama tentang penguasaan konsep pada tiap-tiap sub pokok bahasan.

Dari table 4.2 hingga 4.4 diperoleh data tentang penguasaan konsep pada tiap sub pokok bahasan. Pada sub pokok bahasan gelombang transversal diperoleh hasil rata-rata pretes 7,8 atau dengan persentase 24,5% dan hasil rata-rata postes 14,1 atau dengan persentase 44,3%. Pada sub pokok bahasan gelombang stasioner diperoleh hasil rata-rata pretes 6,5 atau dengan persentase 20,3% dan hasil rata-rata postes 15,2 atau dengan persentase 47,4%. Pada sub pokok bahasan gelombang longitudinal diperoleh hasil rata-rata pretes 4,5 atau dengan persentase 14,1% dan hasil rata-rata postes 16,3 atau dengan persentase 51,0%. Dari tabel 4.5 kolom N-gain tampak bahwa sub pokok bahasan yang memperoleh hasil tertinggi adalah gelombang longitudinal, kemudian

gelombang stasioner dan terendah gelombang transversal. Jika diukur ketuntasan belajar dengan kriteria 65%, maka semua pokok bahasan tidak mencapai ketuntasan belajar, artinya siswa mengalami kesulitan belajar.

2. Temuan kedua tentang penguasaan konsep pada jenjang kognitif (C₁, C₂ dan C₃). Dari table 4.6 hingga 4.8 diperoleh data tentang penguasaan konsep pada jenjang kognitif. Pada Jenjang ingatan diperoleh hasil rata-rata pretes 8,9 atau dengan persentase 27,0% dan hasil rata-rata postes 22,7 atau dengan persentase 70,1%. Pada jenjang pemahaman diperoleh hasil rata-rata pretes 8,6 atau dengan persentase 26,9% dan hasil rata-rata postes 17,4 atau dengan persentase 54,4%. Pada jenjang aplikasi diperoleh hasil rata-rata pretes 0 atau dengan persentase 0% dan hasil rata-rata postes 3,2 atau dengan persentase 10%. Dari tabel 4.9 kolom N-gain tampak bahwa jenjang kognitif yang memperoleh hasil tertinggi adalah jenjang ingatan, kemudian jenjang pemahaman dan terendah jenjang aplikasi. Jika diukur ketuntasan belajar dengan kriteria 65%, maka hanya jenjang ingatan yang mencapai ketuntasan belajar, artinya siswa mengalami kesulitan belajar dalam jenjang pemahaman dan jenjang aplikasi.
3. Temuan ketiga tentang jalannya pembelajaran tahap eksplorasi. Pada tabel 4.10 diperoleh data tentang antusiasme dan kerjasama siswa selama pembelajaran tahap eksplorasi. Mereka sangat antusias terhadap media pembelajaran yang disediakan dan mereka dapat bekerja sama dalam kelompoknya dengan baik.
4. Temuan keempat tentang hasil diskusi siswa dalam kelompoknya dalam mengisi LKS selama tahap eksplorasi. Pada tabel 4.11 diperoleh rata-rata



keberhasilan siswa dalam mengisi LKS sebesar 62% atau dengan cukup.

5. Temuan kelima tentang persepsi siswa yang baik terhadap proses pembelajaran. Pada table 4.14 siswa menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model siklus belajar lebih menyenangkan 77,7 % dan memudahkan pemahaman 63%.
6. Temuan keenam tentang rendahnya keterampilan dalam memecahkan masalah. Pada tabel 4.13 diperoleh rata-rata keterampilan dalam memecahkan masalah soal latihan hanya sebesar 40,2%. Hasil yang rendah ini tidak siswa perbaiki untuk dapat dikuasainya dalam postes.
7. Temuan ketujuh tentang rendahnya persepsi siswa mengenai efektivitas pembelajaran terhadap daya ingat. Pada tabel 4.14 diperoleh data tentang persepsi siswa mengenai efektivitas pembelajaran terhadap daya ingat siswa terhadap konsep dan terhadap rumus hanya 44% dan yang menyatakan pembelajaran tidak meningkatkan daya ingat sebesar 40,7%.
8. Temuan kedelapan tentang persepsi guru terhadap penggunaan model siklus belajar. Pada tabel 4.13 diperoleh data tentang persepsi para guru IPA terhadap pembelajaran dengan menggunakan model siklus belajar sebesar 91,7%.

C. Pembahasan

1. Rendahnya Keterampilan Proses.

Dari hasil wawancara tampak bahwa sebanyak 88,9 % siswa mengalami kesulitan dalam membaca dan menginterpretasi tabel. Saat pembelajaran tahap

eksplorasi membutuhkan bimbingan guru. Hal ini menunjukkan bahwa para siswa memiliki keterampilan proses yang rendah.

Siswa-siswa yang mengharapkan adanya bimbingan dari guru, beranggapan bahwa pengetahuan itu berasal dari guru dan bukan merupakan pengertian yang berasal dari dirinya secara independen.

Menurut David Hammer (1994) dalam mengembangkan pemahaman Fisika, siswa berada antara keadaan otoritas dan memiliki kebebasan (*By authority-independen*):

By authority-Independent describes beliefs about how as a student, one develops an understanding of physics. By authority refers to a belief that learning is a matter of storing knowledge one receives from an authority, generally the professor or the text. Independent refers to a belief that learning physics is a process of applying and modifying one's own understanding. (Pada keadaan otoritas - independen menjelaskan pengertian tentang cara siswa dalam mengembangkan pemahaman fisika. "Melalui otoritas" menghubungkan pada suatu pengertian bahwa belajar adalah suatu cara untuk menyimpan pengetahuan yang diterima dari orang lain yang memiliki otoritas, secara umum seperti berasal dari seorang profesor atau dari buku teks. Sedangkan "memiliki kebebasan (independen)" menghubungkan pada sebuah pengertian bahwa belajar Fisika adalah sebuah proses penerapan dan modifikasi dari pengertian seseorang (siswa) itu sendiri.

2. Rendahnya Motivasi untuk Membentuk Bangunan Pengetahuan.

Dari tabel 4.14 diperoleh data persepsi siswa tentang pembelajaran dengan menggunakan model siklus belajar adalah lebih menyenangkan sebesar 77,7% atau dengan kriteria baik, lebih memudahkan pemahaman sebesar 63% atau dengan kriteria cukup baik. Di samping itu dari data tentang rata-rata nilai hasil pengisian LKS pada fase eksplorasi pun menunjukkan presentase sebesar 62% atau kriteria cukup baik.

Akan tetapi dari tabel 4.15 siswa mengakui bahwa pembelajaran dengan model siklus belajar menyebabkan mereka terdorong untuk terus belajar hanya 55,6% dan yang mempelajari kembali materi pelajaran di rumah hanya 55,9%. Hal-hal tersebut menunjukkan bahwa mereka memiliki motivasi yang rendah untuk membentuk bangunan pengetahuan (*building block of knowledge*).

Proses pembelajaran yang dilakukan siswa menurut Maloney (1993) adalah sebagai berikut :

When a student studies a subject, learning consists of adding element and/or modifying the existing elements of his/her knowledge base. When new knowledge element do not fit well with that knowledge base, (s)he must either take the time and effort to restructure that knowledge base to accommodate the new elements, or (s)he can try to put each new element into long term memory as an isolated element. If (s)he adopts the latter course, (s)he is constructing a string which (s)he will likely be able to use only in a rote algorithmic manner. Construction of larger or more complex memory elements is not likely to be accomplished without some modification of individual's knowledge base. (Ketika seorang siswa mempelajari sebuah materi pelajaran, maka belajar adalah tambahan dan atau modifikasi terhadap keberadaan pengetahuan dasar yang telah dimilikinya. Ketika pengetahuan baru tersebut tidak cocok dengan pengetahuan dasar yang dimilikinya, siswa tersebut harus mempergunakan waktu dan berusaha untuk merestrukturisasi pengetahuan dasarnya itu dan mengakomodasikannya, atau siswa itu harus menyimpan pengetahuan barunya itu ke dalam memori jangka panjang untuk diisolasi sebagai elemen yang baru dibuat. Jika siswa mengadopsi dari pelajaran sebelumnya, maka saat itu siswa sedang membangun rangkaian yang hanya akan ia gunakan menjadi sebuah pola perhitungan yang diterapkan tanpa dipikirkan lagi. Pengajaran yang lebih luas atau yang menggunakan ingatan yang lebih kompleks, tidak mungkin dapat tersusun sebuah pengertian tanpa modifikasi dari individu tersebut terhadap pengetahuan dasarnya.

When a student is faced with a problem.(s)he use his/her knowledge base to construct a representation of the problem. Then (s)he has several strategy choice to make. ... If, after constructing a representation, the student cannot identify any applicable algorithm, or is not satisfied with the result of applying one to the problem, then (s)he will need to carry out a conceptual analysis. (Saat siswa dihadapkan pada sebuah masalah, siswa menggunakan pengetahuan dasarnya itu untuk menggambarkan masalah. Kemudian ia buat beberapa strategi pilihan. ... Jika, setelah menggambarkan, siswa tidak dapat mengidentifikasi beberapa penerapan

rumus, atau ia tidak puas dengan hasil penerapan tersebut, maka ia perlu untuk melakukan analisa konsep kembali).

Dengan demikian, para siswa harus terus membangun pengetahuannya menjadi lebih baik lagi, sehingga mereka dapat menyusun (C_1) pengetahuan tersebut sebagai langkah untuk meningkatkan keterampilan berpikirnya, seperti keterampilan dalam menggambarkan masalah (C_2), memecahkan masalah (C_3) sekaligus melakukan analisa konsep (C_4).

Pengetahuan-pengetahuan yang siswa peroleh dari pembelajaran tahap eksplorasi, tahap pengenalan konsep dan tahap penerapan konsep masih merupakan potongan-potongan pengetahuan yang tidak terstruktur dan tidak koheren. Agar ia menjadi pengetahuan yang kokoh, maka dibutuhkan usaha yang keras dari para siswa agar potongan-potongan pengetahuan itu menjadi terstruktur dan koheren.

Menurut Hammer (1994) siswa menganggap struktur pengetahuan fisika berada antara potongan-potongan pengetahuan, koheren yang lemah dan koheren (*Pieces-Weak coherence- coherence*), yaitu :

Pieces- coherence, describes a range of beliefs about the structure of physics knowledge. At one extreme, Pieces, a student would see physics as made up of a collection of separate pieces, with no expectation of coherence. At the other extreme, Coherence, a student may think of physics as constituting a single, coherent system. The intermediate category, Weak coherence, is a belief that physics is coherent in principle but the coherence is not important for a basic understanding, it is for experts and not for students to understand. (Antara potongan-potongan dan saling berhubungan, menjelaskan rentang dari pengertian siswa tentang struktur pengetahuan Fisika. Pada satu sisi, potongan-potongan artinya siswa melihat Fisika sebagai kumpulan potongan yang terpisah-pisah, tidak bisa berhubungan satu dengan yang lain. Pada sisi lain, berhubungan artinya siswa telah memikirkan bahwa konsep-konsep Fisika adalah suatu kesatuan atau sistem yang terpadu. Diantara dua sisi yang berbeda tersebut yaitu hubungan yang lemah, yaitu sebuah pengertian siswa yang menganggap bahwa pada



prinsipnya pengetahuan Fisika itu berhubungan, tapi tidak penting untuk dipahami sebagai dasar pengertian, Fisika itu hanya untuk para ahli bukan untuk siswa pahami).

Menurut Wandersee (Gabel, 1993) :

“One difference between an expert and novice lies in the coherence and structure of their understandings. (Perbedaan antara ahli dan pemula terletak pada ada tidaknya hubungan (koherensi) dan struktur dari pemahaman yang mereka miliki).

Dari tabel 4.14 diperoleh data persepsi siswa tentang efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan daya ingat terhadap konsep dan terhadap rumus yaitu hanya 29,6 % dan yang menyatakan pembelajaran tidak meningkatkan daya ingat terhadap konsep sebesar 40,7% dan terhadap rumus sebesar 48,1. Hal-hal tersebut berpengaruh pada perolehan hasil postes, pada jenjang pemahaman hanya sebesar 26,9% dan jenjang aplikasi sebesar 10%.

Menurut Omstein (1995) :

The way learners come to feel, think and understand the learning process depends to a large extent on their attitudes and behaviors of volition, self regulation and self-efficacy. (Cara siswa memperoleh rasa, pemikiran dan pemahaman tentang proses belajar bergantung pada besarnya sikap dan perilaku mereka dalam motivasi, regulasi dan mengefektifkan diri).

3. Rendahnya Kemampuan Matematika dan Keterampilan Memecahkan Masalah.

Dari tugas yang diberikan kepada siswa diperoleh data siswa yang dapat mengerjakan soal latihan dengan benar sebanyak 40,2 % dan hasil angket yang diberikan pada siswa menunjukkan sebanyak 85,2 % mengakui tidak menguasai matematika dengan baik. Hal ini berpengaruh terhadap hasil rata-rata postes yang

berbentuk aplikasi siswa hanya memperoleh persentase 10%, artinya 90 % mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah.

Keterampilan matematika sangat menunjang dalam memahami konsep-konsep Fisika. Akan tetapi hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa golongan menengah dan golongan atas, menunjukkan bahwa siswa menganggap materi fisika adalah materi yang banyak rumusnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa cenderung menghafal rumus dibanding memahami cara kerja rumus dan kaitan antara rumus yang satu dengan rumus lainnya. Ketika siswa dihadapkan pada suatu permasalahan, siswa cenderung mengingat rumus, bukan pada penggambaran masalah untuk menentukan langkah-langkah dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Reif (1983) menjelaskan bahwa :

Students tend to place a great emphasis on remembering and using various facts and mathematical formulas, without trying to embed these in a rich framework of qualitative knowledge. Accordingly, students may be able to answer some quantitative questions by merely manipulating some mathematical formulas, but they may be quite unable to answer simple qualitative question of a similar kind. Furthermore, students seldom use qualitative knowledge to plan solution or to check whether results obtained by them make any sense." (Para siswa cenderung menempatkan perhatian besar pada aspek ingatan dan menggunakan bermacam fakta dan rumus matematika, tanpa mencoba menyimpan pengetahuan tersebut untuk memperkaya pola pengetahuan kualitatif. Dengan demikian siswa dapat menjawab beberapa pertanyaan kuantitatif hanya dengan menggunakan rumus yang bersifat matematis, akan tetapi yang terjadi adalah mereka tidak dapat menjawab pertanyaan sederhana yang bersifat kualitatif. Selain dari itu siswa jarang mempergunakan pengetahuan kualitatif untuk merencanakan solusi atau mengecek apakah hasil-hasil tersebut sesuai dengan kenyataan. (dalam de Berg, 1992).

Para siswa yang rendah dalam melakukan keterampilan proses, rendah dalam membangun pengetahuan dapat mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi. Oleh karena itu, saat mereka dihadapkan pada

permasalahan mereka sulit membayangkan fenomena gelombang dan tidak memiliki strategi untuk memecahkan masalah, karena gelombang memiliki fenomena bergerak yang memerlukan keterampilan proses yang baik.

Maloney (dalam Gabel, 1993) menjelaskan tentang langkah siswa dalam memecahkan masalah :

Students usually just start calculating something in a hapazard manner and lack any systematic strategy for guiding their activity... The steps in strategy were description, planning, implementation and checking....The expert have so much more knowledge in domain, they are in a position to conduct a qualitative analysis, construct a rich and productive representation and work forward from the given information. Novice, by contrast, start immediately with equation and begin with an equation that contains the unknown. If that equation cannot be solved they must pick a second equation. (Siswa biasanya hanya memulai menghitung segala sesuatu dalam sebuah pola “hapazard” dan minim strategi sistematis untuk mengarahkan aktivitas mereka... Langkah-langkah strategi pemecahan masalah adalah menggambarkan, merencanakan, mengimplementasikan dan mengecek kembali... Sang ahli memiliki banyak pengetahuan, seperti menempatkan sesuatu dalam analisa kualitatif, menampilkannya secara produktif dan lengkap dan mereka bekerja dari informasi yang diperoleh. Sementara pemula sangat berbeda, mereka segera mencari rumus yang isinya tidak diketahui. Jika rumus tidak sesuai mereka mencari rumus berikutnya).

Menurut David Hammer (1994) dalam memandang konten fisika siswa berada antara keadaan rumus, konsep yang lemah dan konsep (*Formulas-Weak concept-Concept*):

Formulas-concept, describes beliefs about the content of physics knowledge. At one extreme, formulas is the belief that physics consists of formulas, which may or not may cohere. At other extreme, Concept is a belief that physics knowledge is conceptual knowledge, which is often represented by the formalism. Weak concept is a belief that physics is conceptual in principle, but the conceptual content is not important for a basic understanding. (Rumus-rumus dan konsep, memberikan pengertian tentang isi pengetahuan Fisika. Pada satu sisi, rumus-rumus menunjukkan pengertian bahwa Fisika terdiri dari rumus-rumus yang bisa berhubungan, bisa juga tidak. Pada sisi lainnya, konsep menunjukkan sebuah

pemahaman bahwa pengetahuan Fisika adalah pengetahuan konseptual yang sering ditampilkan secara formal. Konsep yang lemah adalah sebuah pemahaman bahwa Fisika adalah konseptual dalam prinsip tetapi isi konsep tidak penting untuk dasar pengertian).

Pada siswa yang bukan ahli "*expert*", menganggap bahwa Fisika hanya berupa kumpulan rumus yang tidak dapat dijadikan dasar pengertian untuk memahami perilaku alam. Padahal perilaku alam dapat dipahami, diurai komponen-komponen yang hendak diamati, dapat ditemukan hubungan antar komponen tersebut kemudian dinyatakan dalam rumus-rumus yang saling berhubungan.

Dengan demikian siswa menganggap pembelajaran hanya sebagai upaya untuk mengumpulkan rumus, bukan untuk memahami alam agar ditemukan konsep dan mencari hubungan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya.

