

## BAB V

### PENEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data serta pengujian hipotesis pada bab yang lalu, maka dalam bab ini akan dikemukakan hasil-hasil penemuan selama dalam penelitian, kemudian dilanjutkan dengan diskusi atau pembahasan. Kecuali itu penelitian ini juga menjangkir skor hasil belajar tes Pemecahan Masalah Fisika (PMF) dan skor pengukuran skala minat pada dua kelas yang lain yaitu, kelas siswa pandai (kelas III E) dan kelas siswa kurang pandai (kelas III D). Penggolongan kelas ini dilakukan oleh sekolah bersangkutan, mungkin karena adanya perbedaan kualitas input (masukan) siswa yang ditentukan dari batas Nilai Ebtanas Murni (NEMD). Kedua kelas tersebut merupakan kelengkapan bahan diskusi dalam penelitian ini.

#### A. Penemuan.

##### 1. Hasil Belajar PMF Siswa Pada Awal Dan Akhir Perlakuan.

Hasil belajar subyek siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasil pengujian hipotesis pada kedua kelas tersebut, hasil belajar siswa pada kelas pandai, hasil belajar siswa pada kelas kurang pandai dan klassifikasi skor PMF siswa dirangkum dalam tabel-tabel berikut.

Tabel 6

Skor PMF Pada Tes Awal Dan Tes Akhir Kelas Eksperimen

Variabel Yang Dinilai	Skor Maks.	Tes Awal n = 37		Tes Akhir n = 35		Perolehan
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	
Pemahaman konsep	20	7,49	2,38	8,81	1,26	1,32
Penerapan konsep	30	3,92	1,15	15,40	6,1	11,48
Pemecahan masalah.	50	4,11	1,18	26,57	6,75	22,46
Total	100	15,52	3,22	50,78	11,03	35,26

Tabel 7

Skor PMF Pada Tes Awal Dan Tes Akhir Kelas Kontrol.

Variabel Yang Dinilai	Skor Maks.	Tes Awal n = 35		Tes Akhir n = 37		Perolehan
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	
Pemahaman konsep	20	6,00	2,17	8,80	2,16	2,80
Penerapan konsep	30	5,14	1,07	9,68	2,29	4,54
Pemecahan masalah.	50	4,03	1,18	17,81	5,29	13,78
Total	100	15,17	3,33	36,29	6,77	21,12

Catatan:

Kelas eksperimen :

Variabel 1 : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 2,64 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Variabel 2 : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 10,8 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Variabel 3 : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 18,8 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Total : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 33,4 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Kelas kontrol :

Variabel 1 : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 5,60 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Variabel 2 : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 10,7 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Variabel 3 : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 15,3 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Total : Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$   
 $t$  (hitung) = 20,6 dan  $t$  (tabel) = 1,96

Tabel 8

Skor PMF Pada Tes Akhir Siswa Kelas Eksperimen  
Dan Siswa Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			Perbedaan
n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$
35	50,78	9,03	37	36,29	6,77	14,49

Tabel 9

## Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Hasil Analisis		Kesimpulan	Keterangan
	hitungan	tabel		
Pertama :				
1. Pemahaman konsep	$t_h = 1,95$	$t_t = 2,04$	$H_0$ diterima	$\alpha = 0,05$
2. Penerapan konsep	$t_h = 6,1$	$t_t = 2,04$	$H_0$ ditolak	
3. Pemecahan masalah.	$t_h = 6,7$	$t_t = 2,04$	$H_0$ ditolak	
Kedua :				
1. Kelas eksperimen	$Z = 2,6$	$-1,96 < Z < 1,96$	$H_0$ ditolak	$\alpha = 0,05$
2. Kelas kontrol	$Z = 1,7$		$H_0$ diterima	
**	$t_h = 6,6$	$t_t = 2,04$	$H_0$ ditolak	$\alpha = 0,05$

Catatan: \*\* adalah perbedaan skor rerata hasil belajar PMF secara keseluruhan pada kedua kelas sampel.

Tabel 10

## Skor PMF Pada Tes Akhir Siswa Kelas Pandai (n=40)

Variabel Yang Dinilai	Skor Maks.	Tes Awal		Tes Akhir	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1. Pemahaman konsep	20	Tidak dilaksanakan.		10,21	1,2
2. Penerapan konsep	30	Tidak dilaksanakan.		11,82	3,7
3. Pemecahan masalah.	50	Tidak dilaksanakan.		17,02	6,2
Total	100	Tidak dilaksanakan.		39,05	9,28

Tabel 11

Skor PMF Pada Tes Awal Dan Tes Akhir  
Siswa Kelas kurang pandai (n=35)

Variabel Yang Dinilai	Skor Maks.	Tes Awal		Tes Akhir	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1. Pemahaman konsep	20	Tidak dilaksanakan.		6,54	1,43
2. Penerapan konsep	30	Tidak dilaksanakan.		5,76	1,81
3. Pemecahan masalah.	50	Tidak dilaksanakan.		6,76	2,44
Total	100	Tidak dilaksanakan.		19,05	4,05

Tabel 12

Klassifikasi Skor PMF Siswa Pada Kelas Eksperimen

Nilai	Banyak Subyek. Pada		Prosentase	
	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir
Kurang	7	4	18,9%	11,4%
Cukup	27	24	73%	68,6%
Baik	3	7	8%	20%
Jumlah	37	35	100%	100%

Tabel 13

Klassifikasi Skor PMF Siswa Pada Kelas Kontrol

Nilai	Banyak Subyek Pada		Prosentase	
	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir
Kurang	5	8	14,3%	21,6%
Cukup	27	23	77%	62 %
Baik	3	6	8,5%	16,3%
Jumlah	35	37	100%	100%

Tabel 14

Klassifikasi Skor PMF Pada Kelas Siswa Pandai  
Dan Kelas Siswa Kurang Pandai.

Nilai	Banyak Subyek Pada Kelas		Prosentase	
	Siswa pandai	Siswa Kurang Pandai	Sw. Pandai	Sw. Kurang pandai
Kurang	0	4	0	11,4%
Cukup	35	26	87,5%	74,3%
Baik	5	5	12,5%	14,3%
Jumlah	40	35	100%	100%

Dari hasil pengolahan dan analisis data seperti yang telah dirangkum dalam tabel 6 sampai dengan tabel 14, diperoleh temuan-temuan sebagai berikut :

- 1). Aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah (tabel 6).
  - a. Rata-rata hitung skor kelompok eksperimen pada awal perlakuan adalah 7,49 (37,5 % dari skor maks.) dan pada akhir perlakuan 8,81 (44 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 1,32 (meningkat sekitar 17,6 %). Perolehan tersebut berarti pada  $\alpha = 5\%$ .
  - b. Rata-rata hitung skor kelompok kontrol pada awal perlakuan adalah 6,00 (30 % dari skor maks.) dan pada akhir perlakuan 8,80 (44 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 2,80 (meningkat sekitar 46,7 %). Perolehan berarti pada  $\alpha = 5\%$ . (tabel 7).

Dari temuan ini kedua kelas mendapat perolehan belajar yang berarti. Kelas kontrol memperoleh porsi yang lebih besar dari kelas eksperimen, namun demikian secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan skor yang diperoleh siswa dari kedua kelas tersebut. Jadi, baik metode pemecahan masalah menggunakan pengetahuan prosedural maupun metode konvensional sama efektifnya terhadap aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah .

- 2). Aspek Penerapan konsep (lihat tabel 6 dan 7).
  - a. Rata-rata hitung skor kelompok eksperimen pada awal perlakuan adalah 3,92 (13,1 dari skor maks.) dan pada

akhir perlakuan 15,4 (51,3 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 11,48 (meningkat sekitar 292,9 %). Perolehan berarti pada  $\alpha = 5\%$ .

- b. Rata-rata hitung skor kelompok kontrol pada awal perlakuan adalah 5,14 (17,1 % dari skor maks.) dan pada akhir perlakuan 9,68 (32,3 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 4,54 (meningkat sekitar 88,3 %). Perolehan berarti pada  $\alpha = 5\%$ .

Dari temuan ini kedua kelas mendapatkan perolehan belajar yang berarti. Ternyata kelas eksperimen memperoleh porsi perolehan belajar yang lebih besar dari kelas kontrol. Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan. Jadi, metode pemecahan masalah menggunakan pengetahuan prosedural lebih efektif dalam meningkatkan penerapan konsep siswa, walaupun jika ditinjau dari skor maks. (30) belum cukup yaitu 51,3 %.

3). Aspek Pemecahan masalah (lihat tabel 6 dan 7).

- a. Rata-rata hitung skor kelompok eksperimen pada awal perlakuan adalah 4,11 (8,2 % dari skor maks.) dan pada akhir perlakuan 26,57 (53,2 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 22,46 (meningkat sekitar 546,5 %) . Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$

- b. Rata-rata hitung skor kelompok kontrol pada awal perlakuan adalah 4,03 (8,1 % dari skor maks.) dan pada

akhir perlakuan 17,8 (35,6 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 13,78 (meningkat sekitar 341,9 %). Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$ .

Dari temuan kedua kelas mendapatkan perolehan belajar yang berarti. Ternyata kelas eksperimen memperoleh porsi perolehan belajar yang lebih besar dari kelas kontrol. Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan. Jadi, metode pemecahan masalah menggunakan pengetahuan prosedural lebih efektif dalam meningkatkan pemecahan masalah siswa, walaupun jika ditinjau dari skor maks. (50) belum cukup yaitu 53,2 %

4). Hasil belajar Pemecahan masalah fisika (tabel 6 dan 7).

a. Rata-rata hitung skor kelompok eksperimen pada awal perlakuan adalah 15,5 (15,5 % dari skor maks.) dan pada akhir perlakuan 50,78 (50,8 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 35,3 (meningkat sekitar 227,7 %) . Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$

b. Rata-rata hitung skor kelompok kontrol pada awal perlakuan adalah 15,2 (15,2 % dari skor maks.) dan pada akhir perlakuan 36,3 (36,3 % dari skor maks.). Sementara rata-rata perolehan belajarnya 21,2 (meningkat sekitar 139,5 %). Perolehan belajar berarti pada  $\alpha = 5\%$ .

Dari temuan, kedua kelas mendapatkan perolehan belajar yang berarti. Ternyata kelas eksperimen memperoleh porsi

perolehan belajar yang lebih besar dari kelas kontrol. Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan. Jadi, metode pemecahan masalah menggunakan pengetahuan prosedural lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar belajar fisika, walaupun jika ditinjau dari skor maks.(50) belum cukup yaitu 50,8 %

5). Klassifikasi skor PMF siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (lihat tabel 12 dan 13).

Berdasarkan tabel 12, pada kelas eksperimen terdapat penurunan persentase dari 18,9 % menjadi 11,4 % (7,5%) siswa yang mendapat nilai kurang, dan kenaikan prosentase dari 81 % menjadi 88,6 % (7,6 5) siswa yang mendapat nilai cukup atau baik. Sementara pada kelas kontrol (tabel 13) terdapat kenaikan persentase yaitu 14,3 % menjadi 21,6 % (7,3%) siswa yang mendapat nilai kurang, dan penurunan persentase yaitu 85,5 % menjadi 78% (7,5%) siswa yang mendapat nilai cukup atau baik.

6). Skor PMF kelas siswa pandai dan kelas siswa kurang pandai.

a. Kelas siswa pandai. Pada kelas ini (lihat tabel 10) tidak dilakukan tes awal, sementara rata-rata hitung skor tes akhir untuk aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah, penerapan konsep dan pemecahan masalah berturut-turut adalah 10,21 (51,1 % dari skor maks.), 11,82 (39,4 % dari skor maks.) dan 17,02 (34,1 % dari skor maks.). Secara keseluruhan hasil belajar yang

dicapai oleh siswa ini adalah 39,05 atau sekitar 39,1 % dari skor maks.

b. Kelas siswa kurang pandai. Pada kelas ini tidak dilakukan tes awal, sementara rata-rata hitung skor tes akhir untuk aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah, penerapan konsep dan pemecahan masalah berturut-turut adalah 6,54 (32,7 % dari skor maks.), 5,76 (19,2 % dari skor maks.) dan 6,76 (13,5 % dari skor maks.). Secara keseluruhan hasil belajar yang dicapai oleh siswa ini adalah 19,05 atau sekitar 19,1 % dari skor maks.

7). Klassifikasi skor PMF pada kelas siswa pandai dan kelas siswa kurang pandai (lihat tabel 14).

Berdasarkan tabel 14, pada kelas siswa pandai tidak terdapat siswa yang mendapat nilai kurang, sementara persentase yang mendapat nilai cukup sangat besar (87,5%) dan persentase yang mendapat nilai baik kecil (12,5 %). Pada kelas siswa kurang pandai, persentase siswa yang mendapat nilai kurang 11,4 %, sementara persentase yang mendapat nilai cukup (74,3%) dan persentase yang mendapat nilai baik (14,3 %).

## 2. Minat Belajar Fisika Siswa Pada Awal Dan Akhir Perlakuan.

Skala minat terhadap fisika disusun terdiri dari lima aspek yaitu penggunaan alat-alat fisika untuk mengerjakan aktivitas fisika (proses penyelidikan), perasaan senang atau tidak senang dihubungkan dengan belajar fisika dalam kelas,

isi pelajaran fisika, membaca dan berbicara tentang fisika, dan tayangan program fisika pada film atau TV.

Skor pengukuran skala minat siswa terhadap fisika kelompok eksperimen pada awal dan akhir perlakuan, skor pengukuran skala minat siswa terhadap fisika kelompok kontrol pada awal dan akhir perlakuan, dan skor pengukuran skala minat siswa terhadap fisika kelas siswa pandai dan kelas siswa kurang pandai tercantum pada tabel 14 berikut.

Tabel 15

Skor Rata-rata Pengukuran Skala Minat Pada Awal Dan Akhir Perlakuan

Kelas	Skor Awal		Skor Akhir		Keterangan
Skor netral	40		40		
n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
III A (n=32)	49,13	8,84	52,43	7,73	Kelas kontrol
III C (n=33)	49,37	8,52	54,95	6,76	Kl. Eksperimen
III D (n=34)	-	-	49,78	7,42	Kurang pandai
III E (n=39)	-	-	55,6	5,85	Kls. pandai

Berdasarkan tabel 14 di atas, diperoleh beberapa temuan sebagai berikut :

- 1). Rata-rata skor pengukuran minat siswa kelompok eksperimen dan siswa kelompok kontrol baik pada awal perlakuan maupun pada akhir perlakuan cenderung positif (di atas skor netral). Pada kelompok siswa kelas kontrol terdapat peningkatan (kenaikan) minat rata-rata sebesar

3,3 (selisih posttest dan pretest). Perhitungan dengan menggunakan uji Z, ternyata peningkatan minat tersebut tidak signifikan ( $Z_{hit.} = 1,74$ ) dan  $Z$  (tabel) =  $-1,96 < Z_{hit.} < 1,96$ ) lihat lampiran 18. Sebaliknya pada siswa kelas eksperimen terdapat peningkatan (kenaikan) minat rata-rata sebesar 5,58. Perhitungan menggunakan statistik (uji Z), ternyata peningkatan minat tersebut signifikan ( $Z_{hit.} = 2,6$ ) dan  $Z$  tabel ( $-1,96 < Z_{hit.} < 1,96$ ). Jadi, metode pemecahan masalah dengan menggunakan pengetahuan prosedural dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap fisika, walaupun secara umum setelah diuji dengan t-tes perbedaan skor rata-rata skala minat antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $t_h = 1,5$ ).

2). Skor rata-rata skala minat pada kelas siswa pandai adalah 55,6, di atas skor rata-rata skala minat pada kelas siswa kurang pandai (49,78). Dengan demikian dari keempat kelas yang telah diukur skala minat mereka terhadap fisika ternyata kelas siswa pandai (III C) memiliki minat yang lebih favorable.

### **3. Pelaksanaan Pengajaran PMF dengan Pengetahuan Prosedural.**

Pelaksanaan pengajaran PMF dengan pengetahuan prosedural pokok bahasan listrik dinamik (26 jam pelajaran) pada SMP tempat diadakannya penelitian ini, langsung oleh peneliti. Beberapa data penting yang terungkap diantaranya :

- 1). Metode pemecahan masalah dengan menggunakan langkah-langkah pengetahuan prosedural untuk menjawab soal-soal bentuk pemecahan masalah fisika untuk siswa SMP merupakan hal baru. Pada umumnya, sebelum ini siswa hanya menggunakan langkah-langkah yang sederhana untuk menjawab soal-soal latihan seperti apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan kemudian langsung penyelesaian.
- 2). Peneliti dalam melaksanakan pengajaran pada kedua kelas sampel tersebut, hanya membedakannya pada proses pemecahan masalah melalui contoh soal dan soal latihan bentuk uraian. Sementara dalam hal lainnya seperti penjelasan teori dan praktikum dilaboratorium diperlakukan sama.
- 3). Berdasarkan pengamatan peneliti, sebagian besar siswa baik pada kelas kontrol maupun pada kelas eksperimen masih mengalami kesulitan dalam hal berhitung, terutama terhadap pecahan. Padahal berhitung salah satu faktor penentu untuk dapat menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah. Kecuali itu beberapa kesulitan lain juga dialami siswa sewaktu menyelesaikan soal bentuk pemecahan masalah seperti menentukan rumus yang tepat, membuat gambar penolong dan menentukan rumus, untuk konsep apa yang perlu dicari terlebih dahulu sebelum menjawab soal.
- 4). Terdapat beberapa hambatan yang dirasakan dalam mengajarkan pemecahan masalah fisika (PMF) antara lain,

mengenai buku pelajaran fisika, kemampuan berhitung dan soal pekerjaan rumah. Sekitar 40 % siswa baik dari kelas kontrol maupun dari kelas eksperimen tidak mempunyai buku pegangan yang tetap. Sebenarnya buku-buku paket keluaran Depdikbud banyak terdapat di perpustakaan, hanya saja buku tersebut sudah tidak serasi lagi dengan kurikulum yang sedang berjalan. Disamping terlalu banyak memuat teori, buku keluaran Depdikbud versi yang lama, urutan materinya sudah tidak sejalan lagi dengan kurikulum sekarang. Untuk memiliki buku keluaran swasta yang banyak beredar, tentu tidak semua siswa mampu. Mengenai kemampuan berhitung siswa, terutama dalam pecahan membuat peneliti harus bekerja ekstra, sebelum menyelesaikan soal PMF tersebut. Selanjutnya mengenai pekerjaan rumah (PR) bagi siswa sudah biasa. Namun sekitar 40 % siswa tidak mengerjakan PR dengan alasan yang dibuat-buat. Peneliti berasumsi bahwa selama ini para guru kurang memperhatikan PR siswa.

5). Selain hambatan, namun ada juga hal-hal yang positif ditemukan dalam pelaksanaan pengajaran PMF. Sebagian besar siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol merasa senang mengerjakan soal PMF, walaupun agak sukar. Siswa kelas kontrol memberi alasan antara lain, soal seperti ini membuat kita banyak berpikir dan tidak menebak-nebak. Siswa kelas eksperimen antara lain memberi

alasan, mengerjakan soal seperti ini dengan langkah-langkah pengetahuan prosedural dapat menambah pengetahuan untuk menyelesaikan soal-soal yang sukar. Sementara siswa yang kurang senang antara lain mengatakan bahwa soal PMF terlalu sukar dan membingungkan. Kesan positif lainnya adalah, ada beberapa guru yaitu guru fisika dan matematika yang sempat dibimbing dalam menggunakan langkah-langkah pengetahuan prosedural.

## **B. Pembahasan.**

### **1. Pemahaman dan Hasil Belajar siswa dalam PMF.**

Berdasarkan analisis data dan pengujian hipotesis, secara keseluruhan memang terdapat perbedaan yang signifikan antara skor rata-rata PMF yang diperoleh siswa kelas eksperimen dengan skor rata-rata PMF dari kelas kontrol. Dalam hal ini skor rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari skor rata-rata yang diperoleh siswa kelas kontrol. Ini berarti metode pemecahan masalah dengan menggunakan langkah-langkah pengetahuan prosedural lebih efektif dibanding dengan metode konvensional untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa di SMP.

Namun demikian pemahaman siswa mengenai PMF dan hasil belajar PMF yang dicapai pada kedua kelas sampel tersebut, jika ditinjau baik dari aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah, penerapan konsep maupun dari aspek pemecahan

masalah diperoleh skor rata-rata hasil belajar belum memuaskan. Kenyataan ini tergambar dari hasil skor rata-rata yang diperoleh siswa kelas eksperimen pada tes akhir yaitu 50,78 dengan simpangan baku 11,03, dan skor rata-rata yang diperoleh siswa kelas kontrol sebesar 36,29 dengan simpangan baku 9,78, menunjukkan belum meratanya/menyebar skor yang diperoleh siswa, khususnya siswa kelas eksperimen.

Pada tabel 12 terlihat hanya sekitar 20 % siswa kelas eksperimen memperoleh nilai tergolong baik, dan 80 % siswa lainnya tergolong cukup atau kurang. Ini berarti pada umumnya (sekitar 80 %) siswa belum mampu menyelesaikan soal bentuk pemecahan masalah fisika dengan baik. Pemahaman terhadap PMF yang belum baik tersebut disebabkan mereka merasa sulit, karena masih baru dan belum terbiasa menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang diberikan. Menurut hasil wawancara, walaupun mereka suka menyelesaikan soal bentuk pemecahan masalah, namun masih mengalami kesulitan antara lain dalam membuat gambar penolong, menentukan rumus yang tepat untuk konsep yang perlu dicari terlebih dahulu dan memanipulasi rumus-rumus tersebut. Sekiranya kondisi ini bisa teratasi, tentu hasilnya akan menjadi lain. Pernyataan ini didukung oleh teori yang dikemukakan Pestel (1993:84) bahwa metode atau langkah pemecahan masalah bertujuan untuk melatih proses berpikir sebaik proses mekanis, dan membantu siswa

menyelesaikan latihan-latihan yang rumit. Selanjutnya Stam (1992: 1121) menyebutkan melalui metode pemecahan masalah dapat membantu siswa terutama dalam menyortir dan menganalisis data dengan cara yang sistematis.

Secara keseluruhan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, hasil penelitian menunjukkan pencapaian hasil belajar PMF berkisar antara 36 % - 51 % dari skor total. Hasil ini sesuai dengan penemuan Stam (1992:1120) yang menyebutkan, jawaban siswa Sekolah Menengah terhadap soal-soal pemecahan masalah fisika tidak pernah ada 100 % benar. Demikian pula dengan temuan Mulder (1992:1125), bahwa skor-rata-rata pemecahan masalah mekanika pada mahasiswa tingkat pertama tahun ajaran 1991/1992 sebesar 56,3 atau hanya sekitar 56 % dari skor total. Jadi, skor hasil belajar PMF yang diperoleh siswa SMP belum mencukupi. Namun kedua metode yang dicoba tersebut menghasilkan peningkatan skor hasil belajar yang berarti (selisih tes akhir dengan tes awal), baik dari aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah, penerapan konsep maupun dari aspek pemecahan masalah. Secara keseluruhan peningkatan yang dicapai siswa kelas eksperimen lebih baik dibanding siswa kelas kontrol. Hasil ini akan membawa dampak positif dari penggunaan metode pemecahan masalah dengan pengetahuan prosedural dalam rangka meningkatkan hasil belajar fisika siswa di SMP.

Meskipun perolehan belajar rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata kelas kontrol, namun secara statistik perbedaan yang berarti hanya terjadi pada aspek penerapan konsep dan pemecahan masalah, sedangkan pada aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah tidak terdapat perbedaan yang berarti. Ini menunjukkan bahwa pemahaman terhadap konsep-konsep fisika maupun pemahaman terhadap masalah fisika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sama saja. Temuan ini tentu agak berbeda dari pendapat guru-guru matematika dalam studi Utari (1994:50) dan teorinya Gagne (1992:56). Yaitu kemampuan memecahkan masalah dapat meningkatkan kemampuan memahami konsep. Perbedaan ini dapat dianggap wajar, karena (1). Dalam penelitian ini perlakuan terhadap pemahaman konsep (penjelasan teori) tidak dibedakan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, tetapi perlakuan yang berbeda adalah pada saat menyelesaikan soal-soal bentuk pemecahan masalah. (2). Penggunaan langkah-langkah PMF pada kelas eksperimen masih baru bagi siswa SMP tempat penelitian ini dilakukan dan mereka merasa tertarik. Secara rasional apabila sesuatu yang baru diperkenalkan dan siswa merasa tertarik, mereka terus menggunakannya khususnya untuk menjawab soal-soal pada bagian B dan C (aspek penerapan konsep dan pemecahan masalah), sehingga waktu lebih banyak tersisa untuk itu. Kemudian waktu yang tersisa digunakan untuk menjawab soal

pemahaman konsep dan pemahaman masalah (soal bagian A).

Agar lebih jelas ditinjau dua kasus yang terjadi pada kelas eksperimen, yang saling bertolak belakang setelah tes akhir. Kasus pertama siswa berinitial HM memperoleh nilai PMF 8 (untuk bagian A), 24 (bagian B), dan 42 (bagian C). Kasus kedua siswa berinitial AG memperoleh nilai PMF 10 (untuk bagian A), 20 (bagian B), dan 12 (bagian C). Pada kasus pertama nilai bagian A (8) diduga disebabkan faktor waktu. Pada kasus kedua menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh pada bagian A dan B tidak menjamin nilai pada bagian C. Namun demikian pendapat pada dua studi di atas ada benarnya, karena sumbangan pemahaman konsep dan pemahaman masalah terhadap kemampuan memecahkan masalah dalam studi ini sebesar 58% (lihat halaman 121).

Selanjutnya akan ditinjau hasil tes akhir kelas siswa tergolong pandai dan kelas siswa tergolong kurang pandai (kelas tanpa perlakuan dan hanya diberikan tes akhir PMF). Skor rata-rata kelas siswa pandai 39,09 jauh di atas skor rata-rata siswa kurang pandai (19,09), dan masih di atas skor rata-rata kelas kontrol (36,29). Namun skor rata-rata kelas siswa pandai masih dibawah kelas eksperimen (50,78). Jika ditinjau dari skor rata-rata terhadap aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah, ternyata kelas siswa pandai lebih unggul dari kelas-kelas lainnya (10,21). Terhadap hasil ini diasumsikan bahwa kualitas input atau

faktor internal (dalam hal ini NEM) dapat mempengaruhi tingkat pemahaman terhadap konsep-konsep fisika.

Bila asumsi tersebut dikaitkan dengan beberapa teori, memang cukup beralasan. Seperti pernyataan Utari (1987:22) bahwa pemahaman konsep seseorang mempunyai tingkat kedalaman arti yang berbeda sesuai dengan kemampuan. Selanjutnya Skem (Pollatsek, dalam Utari, 1987:24) membedakan dua jenis pemahaman konsep, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental diartikan sebagai pemahaman atas konsep yang saling terpisah dan hanya hafal rumus dalam perhitungan sederhana. Pada pemahaman relasional termuat suatu skema atau struktur yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas. Menurut teori fungsional tentang intelegensi dari Binet, bahwa makin cerdas seseorang akan makin cakaplah membuat tujuan sendiri, punya inisiatif sendiri tanpa harus diarahkan terlebih dahulu oleh orang lain. Ini berarti motif intrinsiknya cukup baik, dia akan makin dapat menyesuaikan cara-cara yang digunakan untuk mencapai tujuan dengan kondisi dan situasi yang dihadapinya. Dari beberapa penjelasan yang telah dikemukakan ternyata cukup mendukung asumsi di atas, bahwa faktor internal (kualitas input) dapat mempengaruhi tingkat pemahaman konsep.

Dalam hal penerapan konsep dan pemecahan masalah, kelompok eksperimen lebih baik pencapaiannya dibanding

dengan ketiga kelas lainnya (rata-rata 15,4 dan 26,57). Hal ini wajar, karena dalam menyelesaikan masalah siswa banyak terlibat dalam perhitungan, dan bukan hanya kelas eksperimen, juga kelas lainnya. Perbedaannya, bila perhitungan dilakukan tanpa arah (tanpa menganalisis soal) siswa merasa bingung, karena tidak tahu rumus apa yang tepat digunakan untuk menjawab soal (hasil wawancara dengan siswa) sehingga cepat bosan dan sebaliknya, bila perhitungan dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah, pikiran siswa lebih terarah dan siswa menjadi lebih terampil dalam berhitung. Pernyataan ini didukung oleh teori yang dikemukakan oleh Pestel (1993:84) bahwa Tujuan suatu model atau langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah sains adalah memungkinkan siswa bekerja lebih aktif, dan siswa akan memperoleh keterampilan pada dirinya.

Apabila ditinjau dari prosentase (lihat tabel 12, 13 dan 14) siswa yang memperoleh skor PMF yang tergolong cukup atau baik, ternyata kelas eksperimen memperoleh kenaikan grafik yang memadai (81 % - 88,6 %), sementara kelas kontrol terjadi sebaliknya (85,5 % - 78,3 %), bahkan pada kelas siswa pandai, siswa yang tergolong cukup atau baik mencapai 100 % dan pada kelas siswa kurang pandai hanya 88,6 % . Hasil yang diperoleh siswa kelas kontrol (penurunan sebesar 7,2 %), sesuai hasil wawancara dengan siswa tersebut setelah tes akhir. Dalam menjawab soal PMF (terutama soal

bagian C), mereka merasa tidak tahu mana terlebih dahulu dikerjakan, rumus apa yang tepat digunakan, bagaimana gambarnya, dan ditambah lagi tidak cakap dalam berhitung. Apabila pendapat siswa itu dikaitkan dengan teori yang dikemukakan Mettes (1980:882) dan penemuan Stam (1992:1120) memang ada kesesuaian. Mettes mengemukakan bila dihadapkan dengan soal-soal bentuk pemecahan masalah, siswa nampak kebingungan karena tidak tahu harus mulai dari mana mereka bekerja. Sementara Stam melaporkan siswa yang tidak menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah kabur dengan masalah dan mudah kambuh ke dalam pemikiran trial and error.

Selanjutnya bila skor rata-rata PMF yang dicapai oleh siswa dari keempat kelas tersebut dikaitkan dengan skor hasil belajar siswa sebelumnya, yaitu nilai sumatif fisika siswa, tes yang dilakukan oleh guru pada akhir semester IV (ujian kenaikan kelas, datanya terlampir), seperti terlihat pada tabel 16, maka tampak ada kaitan antara skor rata-rata PMF dengan skor rata-rata tes sumatif fisika. Pada kelas yang nilai tes sumatif tinggi, maka nilai PMF juga tinggi. Hal ini berarti faktor kemampuan prasyarat (hasil belajar sebelumnya) akan mendukung hasil yang dicapai dalam PMF.

Tabel 16

Skor rata-rata PMF pada tes akhir dan skor rata-rata tes sumatif fisika.

Kelas	Skor PMF		Skor sumatif		Keterangan
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
III A	36,29	9,78	57,9	5,2	kelas kontrol
III C	50,78	11,03	59,2	5,1	Kls.eksperimen
III D	19,05	4,05	50,8	7,1	Kls.kurang pandai
III E	39,05	9,28	66,5	8,1	Kls.siswa pandai

Kemudian dari tabel di atas terlihat bahwa skor rata-rata PMF lebih kecil dibandingkan dengan skor rata-rata pada tes sumatif. Hasil ini menggambarkan bahwa soal-soal PMF yang disusun peneliti untuk siswa SMP relatif lebih sukar dari soal-soal tes sumatif buatan guru. Kenyataan ini didukung pula dari hasil wawancara dengan siswa, baik pada kelas kontrol maupun pada kelas eksperimen. Sekitar 8 siswa (dari 12 siswa yang diwawancarai) kelas eksperimen, dan 10 siswa (dari 12 siswa yang diwawancarai) kelas kontrol menyatakan soal PMF terlalu sulit dan belum pernah dipelajari, sementara sekitar 20 % siswa (dari 24 siswa) menyatakan soal itu biasa saja. Mungkin soal seperti PMF ini mampu dicerna oleh mereka yang belajar melalui privat less atau oleh mereka yang pandai.

Apabila kita tinjau kembali tabel 16 di atas dugaan tersebut ada benarnya. Kelas siswa pandai mencapai skor

rata-rata tes sumatif tertinggi dibandingkan dengan hasil pada kelas lainnya, dan mencapai skor rata-rata PMF lebih baik dari kelas siswa kurang pandai maupun kelas kontrol. Selanjutnya kebenaran dugaan tersebut didukung pula oleh temuan Zajchowski & Martin (1993:459-470) bahwa siswa pandai lebih mampu dalam hal pengetahuan, mengorganisasikan pengetahuan (membuat strategi) dan menerapkan strategi tersebut saat menyelesaikan soal bentuk pemecahan masalah, dibandingkan dengan siswa kurang pandai. Rasional tersebut melukiskan bahwa pengajaran PMF akan lebih berhasil, jika dilaksanakan pada kelas siswa pandai. Pendapat ini sesuai dengan temuan dalam studi Utari, dkk. (1994:58).

## 2. Minat Belajar Siswa Terhadap Fisika.

Studi ini menemukan baik pada awal perlakuan maupun pada akhir perlakuan, minat siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap fisika cenderung mengarah ke minat positif (favorable). Ditinjau pada awal dan akhir perlakuan nampak ada peningkatan derajat kepositifan minat siswa terhadap fisika, namun secara statistik peningkatan derajat kepositifan minat siswa kelas kontrol tidak signifikan ( $Z = 1,74$ ) dan  $Z_{tab.} (-1,96 < Z < 1,96)$ . Sementara peningkatan derajat kepositifan minat siswa kelas eksperimen signifikan pada taraf 5 % ( $Z = 2,6$ ). Ini berarti metode pemecahan masalah dengan menggunakan langkah-langkah pengetahuan prosedural dapat meningkatkan minat siswa terhadap fisika

pada taraf kepercayaan 95 % .

Penemuan ini sesuai dengan penemuan relevan sebelumnya yang dilaksanakan oleh Ajewole (1991:401). Ajewole, merekomendasikan bahwa pengajaran sains dengan menggunakan metode discovery (problem solving) memungkinkan siswa menunjukkan secara jelas sikap yang favorable terhadap pengenalan masalah dan pemecahan masalah, jika dibandingkan belajar dengan metode ekspositori. Penelitian ini dilakukan oleh Ajewole terhadap 240 siswa SMA dari 6 sekolah di Oyo State Nigeria. Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan sikap yang lebih favorable terhadap biologi dari kelompok kontrol ( $t = 8,87, p < 0,01$ ).

Sejumlah hasil penelitian yang menggunakan minat dan sikap sebagai variabel bebas menunjukkan bahwa minat dan sikap mempunyai korelasi positif yang cukup bermakna dengan berbagai prestasi dan kemampuan manusia. Menurut Akib Hamid (1984:68), bahwa minat siswa terhadap IPA mempunyai pengaruh positif terhadap pemahaman IPA, kemudian minat siswa terhadap IPA dan pemahaman siswa terhadap IPA masing-masing mempunyai pengaruh positif pula terhadap prestasi belajar IPA. Sementara Soeharsono menemukan bahwa antara minat dan prestasi belajar kalkulus pada jurusan fisika, mempunyai korelasi tinggi (0,895). Berikutnya Germann, menemukan terdapat korelasi sebesar 0,67 antara sikap siswa sekolah menengah terhadap sains dengan skor hasil belajar mereka.

Bila hasil penemuan di atas dikaitkan dengan hasil temuan dalam studi ini, maka terlihatlah adanya kaitan antara hasil belajar siswa pada tes PMF dengan hasil peningkatan siswa pada pengukuran skala minat.

Tabel 17

Skor rata-rata PMF dan Skala minat pada tes akhir

Kelas	Skor PMF		Skor Minat.		Keterangan
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
III A	36,29	9,78	52,43	7,73	kelas kontrol
III C	50,78	11,03	54,95	6,76	Kls.eksperimen
III D	19,05	4,05	49,78	7,42	Kls.kurang pandai
III E	39,05	9,28	55,60	5,85	Kls.siswa pandai

Berdasarkan tabel di atas, semakin meningkat derajat kognitif minat belajar siswa, semakin tinggi pula skor rata-rata pada PMF. Apabila dugaan tersebut ditelaah secara statistik, yaitu dengan menggunakan rumus Gamma Cuntuk mencari hubungan asosiasi antara skor skala minat dengan skor PMF) caranya seperti tampak pada tabel 18 dibawah .

Hasil perhitungan dengan rumus gamma , yaitu :

$$\text{Gamma} = \frac{F_a - F_i}{F_a + F_i} \quad (\text{Isparjadi, 1988}).$$

diperoleh harga Gamma = 0,674 Hasil ini menunjukkan bahwa dugaan tersebut mempunyai kebenaran sebesar 67 %.

Tabel 18

Hubungan antara Skor Skala Minat dengan Skor PMF

Skor Skala Minat	Skor PMF			Jumlah
	Kurang	Cukup	Baik	
Kurang	5	16	0	21
Cukup	15	60	10	85
Baik	0	23	15	38
Jumlah	20	99	25	144

Oleh karena itu minat dapat dikatakan sebagai salah satu prediktor untuk melihat keberhasilan belajar seseorang.

Apabila kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan pula skor rata-rata pengukuran skala minat pada akhir perlakuan, ternyata tidak terdapat perbedaan yang berarti ( $t = 1,65$  dan  $t_{\text{tab.}}, -1,96 < t < 1,96$ ). Hal ini kemungkinan disebabkan pendapat siswa baik dari kelas kontrol maupun dari kelas eksperimen terhadap pemecahan masalah fisika agak menjurus sama. Hasil wawancara dengan siswa kedua kelas itu, menunjukkan mereka merasa senang menyelesaikan soal-soal PMF, walaupun hasilnya belum maksimal. Siswa kelas eksperimen merasa PMF dapat meningkatkan pengetahuan untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, dan dapat menjawab soal-soal di EBTANAS. Pendapat ini sesuai dengan temuan yang dilaporkan Mulder & Tiamessen (1992) bahwa mahasiswa pada umumnya lebih senang mengerjakan soal pemecahan masalah yang

berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Siswa kelas kontrol merasa PMF banyak mempelajari alat-alat listrik sehingga lebih mudah memahaminya.

Kesenangan mereka terhadap PMF juga terlihat pada pendapat mereka mengenai kegunaan menyelesaikan soal-soal PMF. Siswa kelas eksperimen berpendapat soal-soal PMF berguna karena terbiasa menyelesaikan soal-soal yang sukar, dan dapat berlatih berhitung. Siswa kelas kontrol berpendapat soal-soal PMF berguna karena membuat kita banyak berpikir dan tidak menebak-nebak. Ternyata bila pendapat mereka dikaitkan dengan teori beberapa pakar mengenai pentingnya kemampuan pemecahan masalah sains untuk siswa, terdapat kesesuaian. Tuma & Reif (1980:ix) menyatakan pentingnya pemecahan masalah sains, karena pemecahan masalah ada dimana-mana, kapan saja dapat digunakan, baik dalam sains maupun dalam disiplin ilmu lainnya. Selanjutnya Sharma (1981:121) menyebutkan pula pemecahan masalah mempunyai kaitan erat dengan discovery, berpikir kritis, kreatif dan mandiri.

### **3. Pengajaran PMF Dengan Menggunakan Pengetahuan Prosedural.**

#### **3.1 Beberapa Kesulitan Siswa.**

Seperti yang telah dikemukakan pada bagian terdahulu bahwa penelitian yang berlangsung relatif singkat ini (hanya satu pokok bahasan) belum membuahkan hasil yang memuaskan, walaupun fenomena-fenomena keberhasilan sudah

terlihat. Siswa masih mengalami beberapa kesulitan dalam menggunakan langkah-langkah pengetahuan prosedural untuk menjawab soal-soal bentuk pemecahan masalah. Dari hasil pengamatan selama perlakuan, kesulitan yang sangat mendominasi adalah dalam hal :

1). Perhitungan, terutama dalam menyelesaikan pecahan.

Misalnya: \*  $\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} = \dots ?$

\* jika,  $V = I \times R$ , berapakah nilai  $I = \dots ?$   
(ada yang menjawab :  $I = V \times R$ ).

\* jika  $d_B = 2 d_A$ , berapakah  $d_A = \dots ?$   
(kebanyakan siswa tidak tahu bahwa  $d_A = \frac{1}{2} d_B$ )

\*  $\frac{2}{R_B} = \frac{50}{75}$ , berapakah  $R_B = \dots ?$

2). Merancang gambar penolong.

3). Menentukan konsep apa yang perlu dicari terlebih dahulu, dan rumus yang tepat untuk menyelesaikannya.

Kesulitan yang dialami siswa dalam menggunakan langkah PMF tersebut, sesuai dengan kesulitan siswa dalam penemuan para ahli sebelumnya, yaitu dalam mengidentifikasi soal, membuat gambar penolong, menentukan rumus yang cocok dan menerapkan konsep atau aturan matematika (Roswati, dkk. 1992; Mettes, 1980; Houston, 1964, Bush & Kenneth, 1982). Pada tabel 19 berikut dapat dilihat lebih jelas kesulitan siswa tersebut dalam menyelesaikan soal bentuk pemecahan masalah (soal bagian C).

Tabel 19

Jawaban Siswa pada Tiap Butir Soal Bagian A, B dan C

Soal Bag. A & B	Kelas eksperimen (n = 35)																			
	Jawaban																			
	a		b		c		d		Prosentase											
NO.	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S										
1	27	8	13	22	-	-	-	-	57%	43%										
2	14	21	20	15	-	-	-	-	49%	51%										
3	16	19	12	23	-	-	-	-	40%	60%										
4	20	15	16	19	10	25	22	13	49%	51%										
5	10	25	7	28	-	-	-	-	24%	76%										
6	34	1	33	2	29	6	-	-	91%	9%										
7	27	8	17	18	15	20	-	-	56%	44%										
8	20	15	6	29	3	32	-	-	28%	72%										
9	18	17	13	22	9	26	-	-	38%	62%										
10	26	9	16	19	12	23	-	-	51%	49%										
									$\bar{X}$ = 48 %	52 %										
Bag. C	Langkah ke ...										Prosen- tase									
NO.	1		2		3		4		5			6		7		8		9		
	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S		
11	32	3	32	3	20	15	31	4	28	7	27	8	20	15	16	19	15	20	70%	30%
12	34	1	34	1	-	-	33	2	31	4	28	7	21	14	17	18	17	18	77%	23%
13	32	3	32	3	18	17	31	4	28	7	27	8	16	19	13	22	12	23	66%	34%
14	25	10	25	10	8	27	21	14	13	22	4	31	2	33	0	35	0	35	31%	69%
15	20	15	18	17	11	24	15	20	10	25	6	29	3	32	0	35	0	35	26%	74%
$\bar{X}$	81%	-	80%	-	40%	-	75%	-	59%	-	52%	-	36%	-	26%	-	25%	-	52%	48%

Tabel 19 ini memperlihatkan bahwa pada langkah-langkah ke-3, ke-7, ke-8 dan ke-9 siswa mengalami kesulitan. Pada langkah ke-3 rata-rata 40% siswa mampu membuat gambar penolong, langkah ke-7 rata-rata 36% siswa mampu menentukan rumus yang tepat untuk konsep yang perlu dicari terlebih

dahulu, langkah ke-8 rata-rata 26% siswa mampu melakukan perhitungan, dan pada langkah ke-9 hanya 25% siswa mampu menemukan jawaban benar .

Untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, peneliti berusaha menguranginya dengan jalan :

- 1). Menugaskan siswa untuk mensarikan semua rumus-rumus yang terkait dalam pokok bahasan yang sedang dipelajari.
- 2). Mengkonsultasikan dengan beberapa guru terkait, baik guru kelas I, II dan III terutama guru matematika.
- 3). Bekerja ekstra, artinya dalam hal perhitungan misalnya, mengambil alih guru matematika sementara.

### 3.2 Penyelesaian Soal PMF oleh Siswa.

Setelah selesainya perlakuan yang berlangsung sekitar 10 minggu, selanjutnya siswa dari kedua kelas sampel itu melaksanakan tes akhir. Tabel 19 di atas dan 20 berikut merupakan perbandingan jawaban benar dan salah tiap butir soal pada tes akhir tersebut. Pada tabel 19 (kelas eksperimen) terlihat bahwa rata-rata prosentase jawaban siswa yang benar pada soal bagian A atau B adalah 48 %, sementara jawaban salah 52% . Hasil ini diduga salah satu penyebabnya adalah akibat kesalahan konsep (tertulis mengukur, semestinya menghitung) pada butir soal nomor 1 (b), sehingga siswa bingung menentukan jawaban (hanya 13 siswa dari 35 siswa yang menjawab benar). Untuk soal bagian

Tabel 20

Jawaban Siswa pada Tiap Butir Soal Bagian A, B dan C

Soal Bag. A & B	Kelas kontrol (n = 37).									
	Jawaban									
	a		b		c		d		Prosentase	
NO.	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S
1	26	11	14	23	-	-	-	-	54%	46%
2	12	25	22	15	-	-	-	-	46%	54%
3	15	22	15	22	-	-	-	-	41%	59%
4	18	19	16	21	8	29	22	15	43%	57%
5	8	29	7	30	-	-	-	-	20%	80%
6	27	10	25	12	23	14	-	-	68%	32%
7	20	17	10	27	8	29	-	-	34%	66%
8	5	32	2	35	1	36	-	-	7%	93%
9	10	27	7	30	3	34	-	-	18%	82%
10	19	18	10	27	6	31	-	-	32%	68%
C	Langkah								$\bar{X} = 37\%$	63%
NO.	Diketahui		Ditanya		Jawab			Keterangan		
	B	S	B	S	B	M	S			
11	25	12	25	12	-	18	19	B: Semua benar.		
12	33	4	30	7	3	20	14	M: Benar tapi tidak lengkap atau lengkap tapi tidak semua benar. S: Semua salah.		
13	27	10	25	12	1	13	23			
14	17	20	12	25	-	8	29			
15	12	25	11	26	-	4	33			
					2,2%	34%	64%			

C (menggunakan langkah pengetahuan prosedural) rata-rata prosentase siswa menjawab "benar" (jawaban benar atau sebagian besar benar) adalah 52%. Berarti kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika sekitar 52% dari skor maksimum (26,6). Kemampuan siswa yang 52% ini sumbangan dari aspek pemahaman konsep dan pemahaman masalah sebesar 58%

(langkah ke-3, ke-4 dan ke-5), aspek penerapan sebesar 26% (langkah ke-8) dan lain-lain sebesar 48% (langkah ke-1, ke-2 ke-6, ke-7, ke-9). Jadi, ditinjau dari aspek penerapan dan aspek dan lain-lain kemampuan siswa masih belum memadai.

Pada tabel 20, rata-rata prosentase jawaban siswa yang benar pada soal bagian A atau B adalah 37% , dan jawaban salah 63% . Hasil yang dicapai siswa kelas kontrol ini, juga tidak terlepas dari kesalahan konsep seperti yang telah diutarakan di atas. Sementara itu untuk soal bagian C (menggunakan langkah biasa) ternyata hanya 4 siswa atau 2,2% mampu menjawab benar, 34% siswa mampu menjawab sebagian benar, dan 64% siswa menjawab salah. Berarti langkah seperti apa yang diketahui, apa yang ditanya dan langsung menjawab, bagi siswa yang tergolong sedang kurang berhasil untuk menjawab soal bentuk pemecahan masalah. Hasil serupa juga dilaporkan Zajchowski & Martin (1993).

Selanjutnya pada soal Bagian A nomor 2 a, semula kunci jawaban yang digunakan untuk memeriksa hasil pekerjaan siswa berbunyi "untuk dapat memberikan daya listrik yang kecil ...". Tidak ada siswa yang menjawab seperti itu, tetapi jawaban siswa adalah "untuk dapat memberikan arus dan daya listrik yang besar..." . Ternyata setelah diteliti ulang jawaban siswa tersebut benar, dan kunci jawabannya salah. Dalam hal ini peneliti telah memeriksa ulang hasil pekerjaan siswa, seperti yang disajikan dalam tabel 19 dan 20 .