

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Diskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Rejotangan yang terletak di Desa Buntaran, Kecamatan Rejotangan, Kabupaten Tulungagung. Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 15 Februari 2022 sampai dengan 25 Februari 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada sub-konsep : hukum I dan II termodinamika beserta siklus carnot.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Rejotangan, sedangkan sampel yang diambil untuk penelitian ini adalah 2 kelas. Pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling* oleh peneliti dan didapatkan *cluster* kelas XI MIPA 1 sebanyak 30 siswa dan XI MIPA 2 sebanyak 31 siswa sebagai sampel. Sedangkan untuk uji coba instrumen ditetapkan oleh peneliti bersama guru fisika kelas XI dan didapatkan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas untuk uji coba instrumen dengan alasan kelas XI MIPA 3 telah menyelesaikan bab termodimika paliang awal dari kelas lainnya.

Pelaksanaan penelitian dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Pada tahapan pertama, peneliti mengajukan surat izin penelitian melalui aplikasi SIPOLTA pada tanggal 12 Januari 2022 dan surat tersebut jadi pada tanggal 18 Januari 2022. Setelah itu peneliti mengantarkan surat izin penelitian ke SMAN 1 Rejotangan pada tanggal 19 Januari 2022 dan mendapatkan surat balasan bahwa peneliti diizinkan melakukan penelitian di

SMAN 1 Rejotangan pada tanggal 21 Januari 2022.

Tahap kedua, peneliti melakukan konsultasi secara langsung kepada guru fisika kelas XI SMAN 1 Rejotangan yaitu Ibu Masti Anjar, S.Pd untuk merencanakan jadwal penelitian. Dari konsultasi tersebut didapatkan jika materi termodinamika belum selesai diajarkan oleh guru kelas, sehingga penelitian baru bisa dilaksanakan pada pertengahan februari lebih tepatnya pada hari Selasa, 15 Februari 2022 untuk uji coba instrumen di kelas XI MIPA 3, dan Jumat, 15 Februari 2022 untuk mengambil data di kelas XI MIPA 1 dan 2, serta Jumat, 25 Februari 2022 untuk wawancara.

Tahap ketiga, pada tahap ini peneliti melangsungkan kegiatan uji coba instrumen di kelas MIPA 3. Dari hasil uji coba tersebut didapatkan 15 soal valid dari 24 soal yang di ujikan oleh peneliti. Kemudian hasil uji coba tersebut peneliti konsultasikan kepada dosen pembimbing hingga mendapatkan persetujuan untuk melanjutkan penelitian ke tahap proses pengambilan data.

Tahap keempat, pada tahap ini peneliti melangsungkan kegiatan pengambilan data dengan tes diagnostik *four-tier* di kelas XI MIPA 1 pada jam pelajaran ke 3 dan 4, kemudian dilanjutkan pengambilan data di kelas XI MIPA 2 pada jam pelajaran ke 7 dan 8. Setelah didapatkan data peneliti melakukan analisis jawaban siswa pada tes diagnostik *four-tier* untuk menentukan 8 siswa yang dijadikan subjek wawancara.

Tahap kelima, pada tahap ini peneliti melakukan wawancara kepada Ibu Masti Anjar, S.Pd selaku guru fisika kelas XI dan 8 siswa yang sudah dipilih peneliti berdasarkan hasil analisis data. Setelah didapatkan hasil wawancara,

FSD	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8	
IAP	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
IAW	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	10	
KPD	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
MFF	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MTZ	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	12	
MNH	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	6	
MBS	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
MDW	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	
NK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3
NAF	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	15
N	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	9
RA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4
RAS	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9
SUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SDL	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	13
SLZ	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6
TRB	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
VAZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
WH	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	14
YP	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5
IKD	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	14

Hasil uji coba instrumen tersebut kemudian dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics 26 dengan hasil yang dijabarkan sebagai berikut :

a. Hasil Uji Validitas

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji validitas ini didasarkan pada nilai r_{hitung} yang diperoleh dari hasil analisis menggunakan IBM SPSS Statistics 26, dan nilai r_{tabel} yang diperoleh dari tabel *alpha cronbach* dengan taraf signifikan 5 untuk jumlah sampel 30 adalah 0,374. Jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal termasuk dalam kriteria valid, dan sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka soal termasuk dalam kriteria tidak valid. Berikut adalah nilai r_{hitung} yang diperoleh dari IBM SPSS Statistics 26.

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas

No Soal	Nilai r_{tabel}	Nilai r_{hitung}	Keterangan
1	0,374	0,564	Valid
2	0,374	0,162	Tidak Valid
3	0,374	0,684	Valid
4	0,374	0,652	Valid
5	0,374	0,005	Tidak Valid
6	0,374	0,602	Valid
7	0,374	0,553	Valid
8	0,374	0,000	Tidak Valid
9	0,374	0,606	Valid
10	0,374	0,487	Valid
11	0,374	0,602	Valid
12	0,374	0,066	Tidak Valid
13	0,374	0,031	Tidak Valid
14	0,374	0,574	Valid
15	0,374	0,128	Tidak Valid
16	0,374	0,566	Valid
17	0,374	0,046	Tidak Valid
18	0,374	0,537	Valid
19	0,374	0,090	Tidak Valid
20	0,374	0,471	Valid
21	0,374	0,083	Tidak Valid
22	0,374	0,449	Valid
23	0,374	0,478	Valid
24	0,374	0,717	Valid

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa dari 24 soal yang di uji cobakan, 15 diantaranya valid dan 9 lainnya tidak valid. Meskipun hanya 15 soal yang valid, namun instrumen tetap dapat digunakan karena setiap indikator yang sudah di rencanakan oleh peneliti bersama validator ahli telah terwakili oleh 15 soal yang valid tersebut.

b. Hasil Uji Reabilitas

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji reabilitas ini didasarkan pada nilai *alpha cronbach* yang diperoleh dari hasil analisis menggunakan IBM SPSS Statistics 26. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Output Uji Reabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.857	15

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.3 diperoleh nilai reabilitas soal adalah 0,857. Berdasarkan interpretasi reliabilitas dengan teknik *alpha croncbach* pada tabel maka diperoleh $0,81 < 0,857 < 1,00$ yang artinya soal tersebut memiliki reabilitas yang tinggi.

c. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji tingkat kesukaran ini didasarkan pada nilai *mean* yang ada pada tabel statistics hasil perhitungan menggunakan IBM SPSS Statistics 26. Kemudian nilai *mean* tersebut di interpretasikan terhadap kriteria tingkat kesukaran yang sudah di tentukan oleh ahli. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Output Uji Tingkat Kesukaran

No Soal	Harga p (Mean)	Kriteria
1	0,67	Sedang
3	0,53	Sedang
4	0,33	Sedang
6	0,33	Sedang
7	0,33	Sedang
9	0,37	Sedang
10	0,40	Sedang
11	0,33	Sedang
14	0,37	Sedang
16	0,40	Sedang
18	0,33	Sedang
20	0,40	Sedang
22	0,50	Sedang
23	0,37	Sedang
24	0,33	Sedang

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.4 didapatkan jika 15 soal yang di hitung memiliki tingkat kesukaran sedang, sehingga dapat disimpulkan jika 15 soal tersebut memiliki tingkat kesukaran yang baik dan bisa digunakan semuanya.

d. Hasil Uji Daya Beda

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji daya beda ini didasarkan pada nilai r_{hitung} yang diperoleh dari hasil perghitungan menggunakan IBM SPSS Statistics 26. Kemudian nilai r_{hitung} tersebut di interpretasikan terhadap indeks kriteria daya beda yang sudah di tentukan oleh ahli. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil Uji Daya Beda

No Soal	r_{hitung}	Kriteria
1	0,564	Baik
3	0,684	Baik
4	0,652	Baik
6	0,602	Baik
7	0,553	Baik
9	0,606	Baik
10	0,487	Baik
11	0,602	Baik
14	0,574	Baik
16	0,566	Baik
18	0,537	Baik
20	0,471	Baik
22	0,449	Baik
23	0,478	Baik
24	0,717	Baik Sekali

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.5 didapatkan jika 15 soal yang di hitung memiliki tingkat daya beda baik dan baik sekali, sehingga dapat disimpulkan jika 15 soal tersebut bisa digunakan semuanya.

2. Data Hasil Penelitian

Data hasil penelitian yang akan dijabarkan pada poin ini adalah gambaran umum dari data penelitian yang telah dilakukan peneliti. Data diperoleh dari hasil tes diagnostik four-tier pada sub-konsep termodinamika : hukum I dan II termodinamika beserta siklus carnot, serta hasil wawancara terhadap guru dan 8 siswa yang sudah dipilih peneliti berdasarkan hasil tes diagnostik four-tier pada sub-konsep termodinamika : hukum I dan II termodinamika beserta siklus carnot yang sudah siswa kerjakan.

Data-data hasil penelitian kemudian akan diolah dan dikelompokkan menjadi beberapa kategori data hasil penelitian, yaitu data hasil tes diagnostik four-tier yang terdiri dari data presentase tingkat miskonsepsi siswa dan data hasil wawancara yang terdiri data data hasil wawancara guru serta data hasil wawancara siswa.

a. Hasil Tes Diagnostik Four Tier

Hasil jawaban dari 61 siswa yang berperan sebagai sampel dalam tes diagnostik four-tier pada sub-konsep termodinamika sebanyak 15 butir soal dengan 4 indikator soal yang mewakili sub-konsep hukum I termodinamika, 4 indikator soal yang mewakili sub-konsep hukum II termodinamika, dan 4 indikator soal yang mewakili sub-konsep siklus carnot, akan dikumpulkan dan dikategorikan menjadi 3 kategori berdasarkan kombinasi jawaban yang dikembangkan oleh Qisty Fariyani yaitu paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Setelah jawaban siswa dikategorikan maka akan didapatkan data-data

yang akan disajikan dalam bentuk presentase sebagai berikut.

1) Data Presentase Miskonsepsi Siswa Pada Tiap Butir Soal

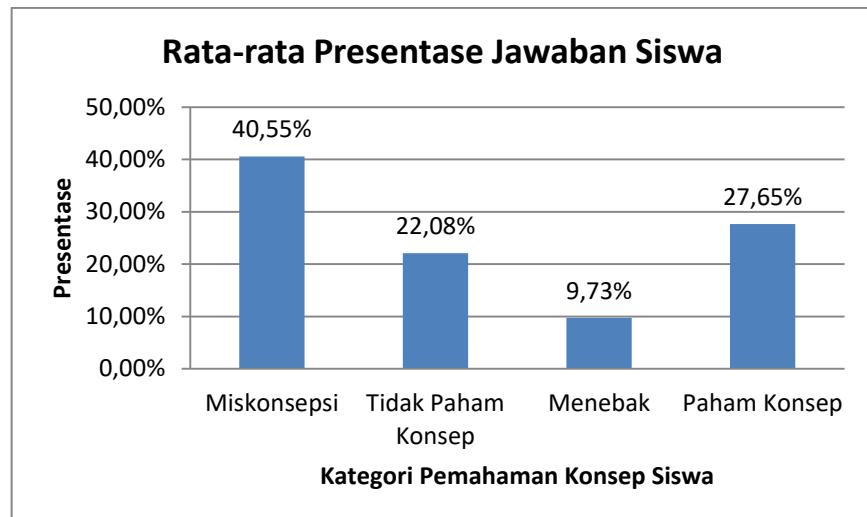
Presentase hasil jawaban siswa dari tes doagnostik four tier pada sub-konsep termodinamika : hukum I dan II termodinamika beserta siklus carnot dijabarkan dalam tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Presentase Pemahaman Konsep Siswa

Sub konsep	Indikator soal	No soal	Kategori pemahaman siswa			
			Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Menebak	Paham Konsep
Hukum I Termodinamika	Mengidentifikasi hukum I termodinamika	1	13,11%	8,20%	14,75%	63,93%
	Mendeskripsikan usaha, kalor, dan energi dalam berdasarkan hukum I termodinamika	2	40,98%	27,87%	6,56%	24,59%
		3	29,51%	36,07%	8,20%	26,23%
	Menentukan perubahan energi dalam terhadap hukum I termodinamika	4	68,85%	14,75%	3,28%	13,11%
	Menganalisis perubahan energi pada hukum I termodinamika	5	44,26%	31,15%	6,56%	18,03%
Hukum II Termodinamika	Mengidentifikasi hukum II termodinamika	6	70,49%	6,56%	4,92%	18,03%
		7	18,03%	21,31%	8,20%	52,46%
	Menganalisis hukum II termodinamika berdasarkan Postula Kelvin-Planck dan Calusius	8	39,34%	27,87%	13,11%	19,67%
	Menganalisis diagram P-V	9	72,13%	3,28%	6,56%	18,03%
	Mengevaluasi penerapan hukum	10	39,34%	21,31%	11,48%	27,87%

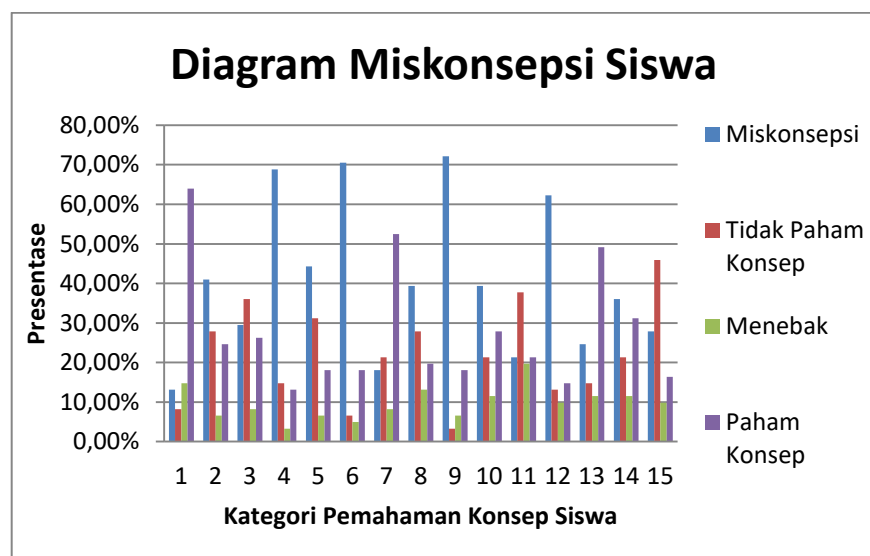
II termodinamika						
Siklus carnot	Menganalisis proses siklus carnot dalam sebuah sistem dari grafik P-V	11	21,31%	37,70%	19,67%	21,31%
	Menentukan besar usaha yang dilakukan siklus carnot	12	62,30%	13,11%	9,84%	14,75%
	Menganalisis suhu pada siklus carnot saat terjadi perubahan efisiensi	13	24,59%	14,75%	11,48%	49,18%
	Mengecek efisiensi siklus carnot	14	36,07%	21,31%	11,48%	31,15%
		15	27,87%	45,90%	9,84%	16,39%
Rata-rata			40,55%	22,08%	9,73%	27,65%

Berdasarkan hasil rata-rata presentase jawaban siswa pada setiap butir soalnya dalam tabel 4.5 didapatkan jika presentase tertinggi siswa berada pada kategori miskonsepsi dengan rata-rata sebesar 40,55%, presentase tertinggi kedua siswa berada pada kategori paham konsep dengan rata-rata sebesar 27,65%, presentase ketiga tidak paham konsep dengan rata-rata 22,08% dan presentase terendah siswa berada pada kategori menebak dengan rata-rata sebesar 9,73%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Diagram Presentase Rata-Rata Jawaban Siswa

Sedangkan untuk presentase kategori paham siswa pada tiap butir soalnya dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Diagram Presentase Pemahaman Siswa Pada Tiap Butir Soal

Berdasarkan Gambar 4.1 diatas, presentase tertinggi dalam kategori paham konsep terdapat pada butir soal nomor 1 sebesar 63,93 % dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 4 sebesar 13,11%. Presentase tertinggi dalam kategori miskonsepsi

terdapat pada butir soal nomor 9 sebesar 72,13% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 1 sebesar 13,11%. Presentase tertinggi dalam kategori tidak paham konsep terdapat pada butir soal nomor 15 sebesar 49,18 % dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 6 sebesar 6,56%.

2) Data Presentase Miskonsepsi Siswa Pada Tiap Sub-Konsep

Gambaran detail terkait perbandingan presentase paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep pada setiap sub konsepnya adalah sebagai berikut :

a. Sub-konsep Hukum I Termodinamika

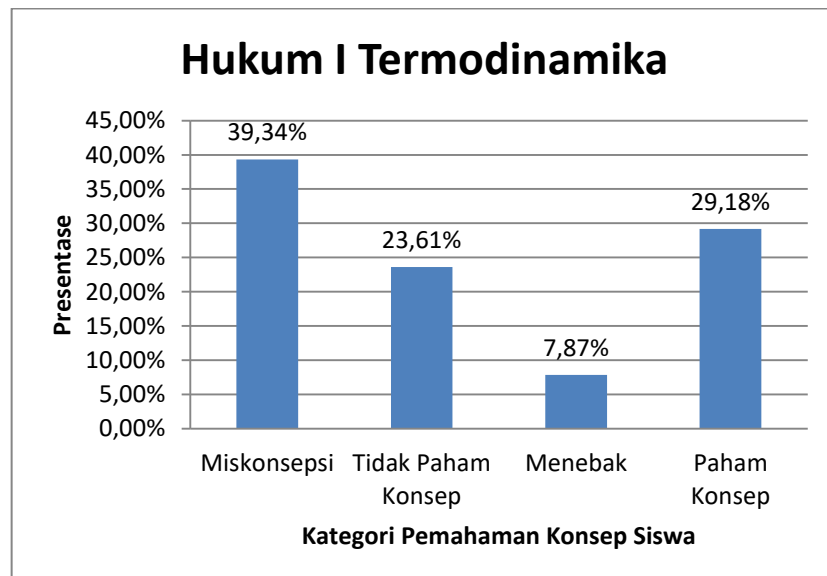
Presentase hasil jawaban siswa dari tes doagnostik four-tier pada sub-konsep hukum I termodinamika dijabarkan dalam tabel berikut :

Tabel 4.7 Presentase Pemahaman Konsep Siswa Pada Hukum I Termodinamika

Sub konsep	Indikator soal	No soal	Kategori pemahaman siswa			
			Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Menebak	Paham Konsep
Hukum I Termodinamika	Mengidentifikasi hukum I termodinamika	1	13,11%	8,20%	14,75%	63,93%
	Mendeskripsikan usaha, kalor, dan energi dalam berdasarkan hukum I termodinamika	2	40,98%	27,87%	6,56%	24,59%
		3	29,51%	36,07%	8,20%	26,23%
	Menentukan perubahan energi dalam terhadap hukum I termodinamika	4	68,85%	14,75%	3,28%	13,11%
	Manganalisis perubahan energi	5	44,26%	31,15%	6,56%	18,03%

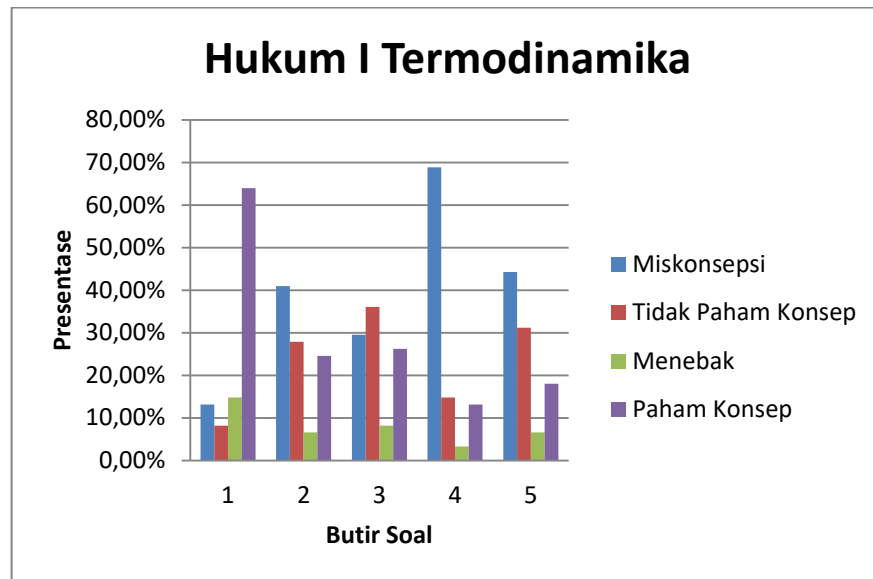
	pada hukum I termodinamika				
Rata-rata		39,34%	23,61%	7,87%	29,18%

Berdasarkan tabel 4.7 diatas terlihat jika pada sub konsep hukum I termodinamika presentase tertinggi siswa berada pada kategori miskonsepsi yaitu 39,34%, kemudian paham konsep yaitu 29,18%, kemudian tidak paham konsep yaitu 23,61%. dan presentase terendah berada pada kategori menebak 7,87%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.3 Presentase Pemahaman Konsep Siswa Pada Hukum I Terodinamika

Sedangkan untuk presentase kategori paham siswa terhadap hukum I termodinamika pada tiap butir soalnya dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.4 Diagram Presentase Pemahaman Siswa Pada Tiap Butir Soal

Berdasarkan Gambar 4.4 diatas, presentase tertinggi dalam kategori paham konsep terdapat pada butir soal nomor 1 sebesar 63,93 % dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 4 sebesar 13,11%. Presentase tertinggi dalam kategori miskonsepsi terdapat pada butir soal nomor 4 sebesar 68,85% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 1 sebesar 13,11%. Presentase tertinggi dalam kategori tidak paham konsep terdapat pada butir soal nomor 3 sebesar 36,07% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 1 sebesar 8,20%. Presentase tertinggi dalam kategori menebak terdapat pada butir soal nomor 1 yaitu 14,75% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 4 yaitu 6,56%.

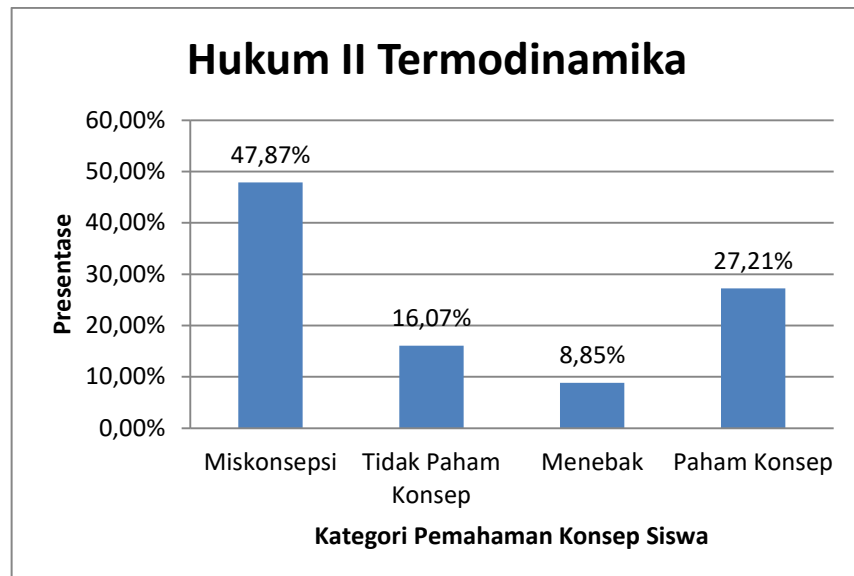
b. Sub-konsep Hukum II Termodinamika

Presentase hasil jawaban siswa dari tes doagnostik four-tier pada sub-konsep hukum II termodinamika dijabarkan dalam tabel 4.8 berikut :

Tabel 4.8 Presentase Pemahaman Konsep Siswa Pada Hukum II Termodinamika

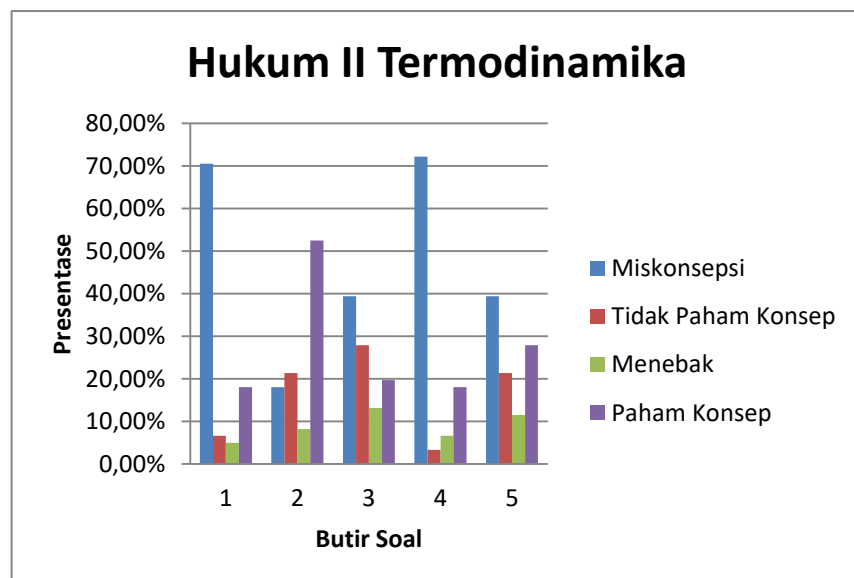
Sub konsep	Indikator soal	No soal	Kategori pemahaman siswa			
			Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Menebak	Paham Konsep
Hukum II Termodinamika	Mengidentifikasi hukum II termodinamika	6	70,49%	6,56%	4,92%	18,03%
		7	18,03%	21,31%	8,20%	52,46%
	Menganalisis hukum II termodinamika berdasarkan Postula Kelvin-Planck dan Clausius	8	39,34%	27,87%	13,11%	19,67%
	Menganalisis diagram P-V	9	72,13%	3,28%	6,56%	18,03%
	Mengevaluasi penerapan hukum II termodinamika	10	39,34%	21,31%	11,48%	27,87%
Rata-rata			47,87%	16,07%	8,85%	27,21%

Berdasarkan tabel 4.8 diatas terlihat jika pada sub konsep hukum II termodinamika presentase tertinggi siswa berada pada kategori miskonsepsi yaitu 47,87%, kemudian paham konsep yaitu 27,21%, kemudian tidak paham konsep 16,07%, dan presentase terendah berada pada kategori menebak yaitu 8,85%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.5 Presentase Pemahaman Konsep Siswa Pada Hukum II Termodinamika

Sedangkan untuk presentase kategori paham siswa terhadap hukum II termodinamika pada tiap butir soalnya dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut :



Gambar 4.6 Diagram Presentase Pemahaman Siswa Pada Tiap Butir Soal

Berdasarkan Gambar 4.1 diatas, presentase tertinggi dalam kategori paham konsep terdapat pada butir soal nomor 7 sebesar 52,46% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 6 dan 9 sebesar 18,03%. Presentase tertinggi dalam kategori miskonsepsi terdapat pada butir soal nomor 9 sebesar 72,13% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 7 sebesar 18,03%. Presentase tertinggi dalam kategori tidak paham konsep terdapat pada butir soal nomor 8 sebesar 27,87% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 9 sebesar 3,28%. Presentase tertinggi dalam kategori menebak terdapat pada butir soal nomor 8 sebesar 13,11% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 6 sebesar 4,92%.

c. Sub-Konsep Siklus Carnot

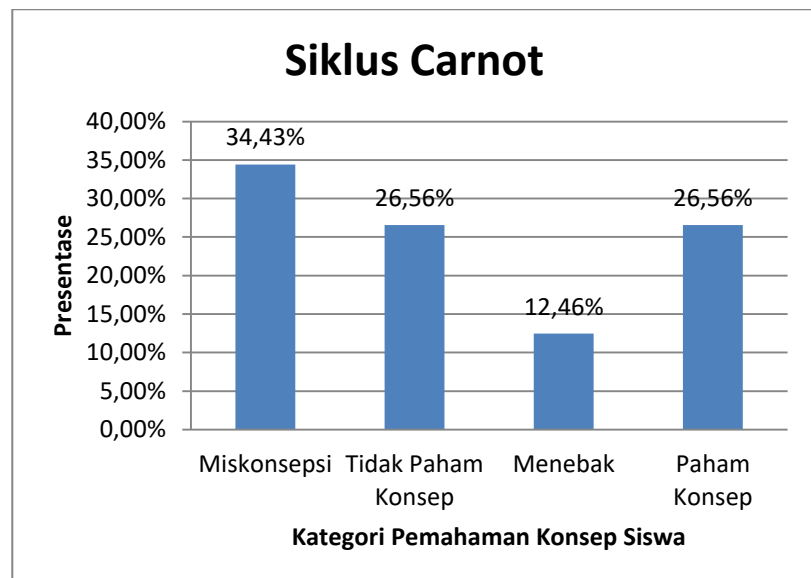
Presentase hasil jawaban siswa dari tes doagnostik four tier pada sub-konsep siklus carnot dijabarkan dalam tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Presentase Pemahaman Konsep Siswa Pada Siklus Carnot

Sub konsep	Indikator soal	No soal	Kategori pemahaman siswa			
			Miskon sepsi	Tidak Paham Konsep	Menebak	Paham Konsep
	Menganalisis proses siklus carnot dalam sebuah sistem dari grafik P-V	11	21,31%	37,70%	19,67%	21,31%
	Menentukan besar usaha yang	12	62,30%	13,11%	9,84%	14,75%

Siklus carnot	dilakukan siklus carnot					
	Menganalisis suhu pada siklus carnot saat terjadi perubahan efisiensi	13	24,59%	14,75%	11,48%	49,18%
	Mengecek efisiensi siklus carnot	14	36,07%	21,31%	11,48%	31,15%
		15	27,87%	45,90%	9,84%	16,39%
Rata-rata			34,43%	26,56%	12,46%	26,56%

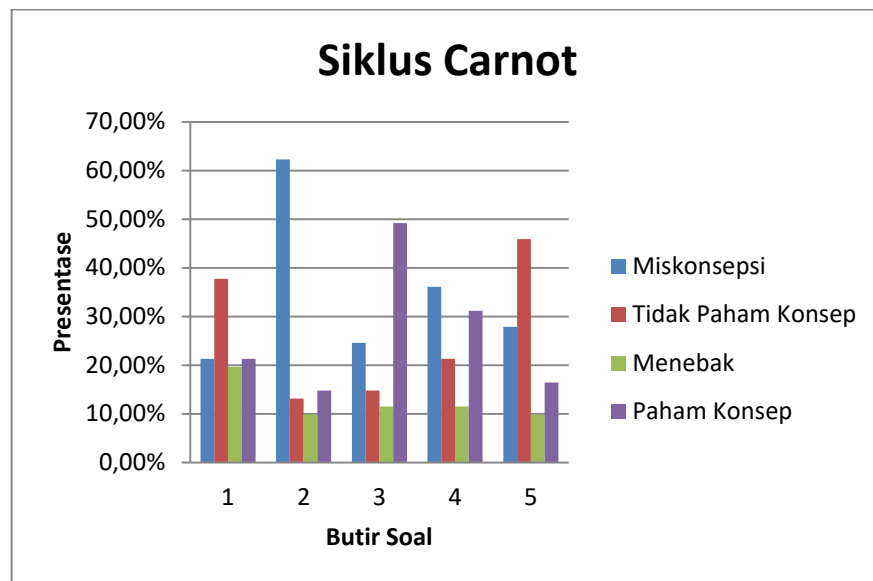
Berdasarkan diagram diatas terlihat jika pada sub konsep siklus carnot presentase tertinggi siswa berada pada kategori miskonsepsi yaitu 34,43%, kemudian paham konsep dan tidak paham konsep yaitu 26,565, dan presentase terendah berada pada kategori menebak yaitu 12,46%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.7 Presentase Pemahaman Konsep Siswa Pada Siklus Carnot

Sedangkan untuk presentase kategori paham siswa terhadap siklus carnot pada tiap butir soalnya dapat dilihat pada

gambar 4.8 berikut :



Gambar 4.8 Diagram Presentase Pemahaman Siswa Pada Tiap Butir Soal

Berdasarkan Gambar 4.1 diatas, presentase tertinggi dalam kategori paham konsep terdapat pada butir soal nomor 13 sebesar 49,18% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 12 sebesar 14,75%. Presentase tertinggi dalam kategori miskonsepsi terdapat pada butir soal nomor 12 sebesar 62,30% dan yang terendah terdapat pada butir soal nomor 11 sebesar 21,31%. Presentase tertinggi dalam kategori tidak paham konsep terdapat pada butir soal nomor 15 sebesar 45,90% dan yang terendah terdapat apada butir soal nomor 12 sebesar 13,11%. . Presentase tertinggi dalam kategori menebak terdapat pada butir soal nomor 11 sebesar 19,67% dan yang terendah terdapat apada butir soal nomor 12 dan 15 sebesar 9,84%..

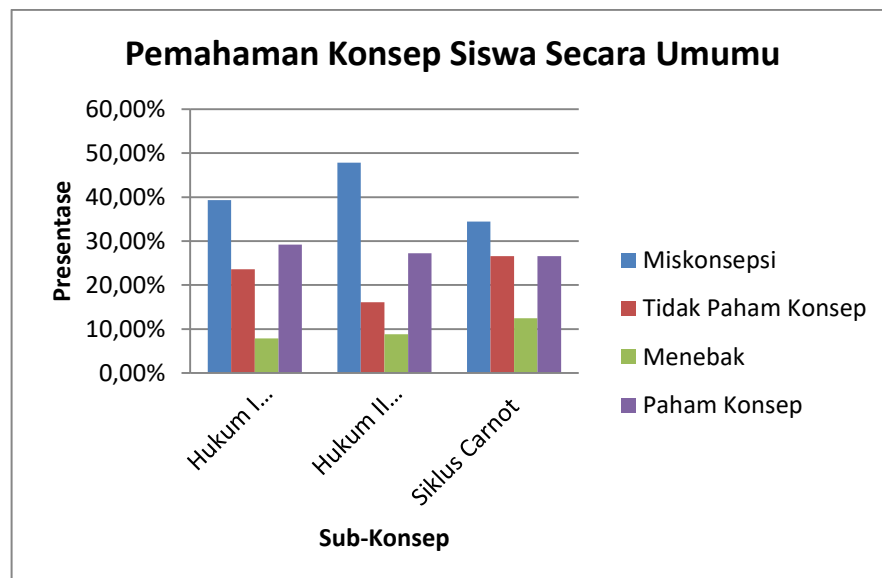
3. Data Rata-Rata Presentase Secara Umum

Gambaran detail terkait perbandingan rata-rata presentase paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep pada setiap sub konsepnya dijabarkan dalam tabel 4.9 berikut :

**Tabel 4.10 Presentase Pemahaman Konsep Siswa
Secara Umum**

N0	Sub konsep	Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Menebak	Paham Konsep
1	Hukum I Termodinamika	39,34%	23,61%	7,87%	29,18%
2	Hukum II Termodinamika	47,87%	16,07%	8,85%	27,21%
3	Siklus carnot	34,43%	26,56%	12,46%	26,56%

Berdasarkan tabel 4.10 diatas presentase tertinggi dalam kategori paham konsep terdapat pada sub konsep hukum I Termodinamika yaitu 29,18% dan yang terendah pada sub konsep siklus carnot yaitu 26,56%. Presentase tertinggi dalam kategori miskonsepsi terdapat pada sub konsep hukum II termodinamika yaitu 47,87%% dan presentase terendah terdapat pada sub konsep siklus carnot yaitu 34,43%. Presentase tertinggi dalam kategori tidak paham konsep terdapat pada sub-konsep siklus carnot yaitu 26,56% dan presentase terendah terdapat pada sub-konsep hukum II termodinamika yaitu 16,07%. Presentase tertinggi dalam kategori menebak terdapat pada sub-konsep siklus carnot yaitu 12,46%% dan presentase terendah terdapat pada sub-konsep hukum I termodinamika yaitu 7,87%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar4.9 Presentase Pemahaman Konsep Siswa Secara Umu

b. Hasil Wawancara

Hasil wawancara yang didapatkan dari 1 guru fisika kelas IX dan 8 siswa terpilih yang terdiri dari 2 siswa perwakilan setiap kelas yang digunakan sebagai sampel, 2 siswa yang memiliki pemahaman konsep paling baik dari hasil tes diagnostik *four-tier*, 2 siswa yang mengalami miskonsepsi paling banyak dari hasil tes diagnostik *four-tier*, dan 2 siswa yang paling tidak memahami konsep dari hasil tes diagnostik *four-tier*, akan dijabarkan sebagai berikut :

1) Hasil Wawancara Guru

Wawancara terhadap guru fisika dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui faktor dan upaya guru dalam mengatasi miskonsepsi yang dialami siswa pada sub-konsep hukum I termodinamika, hukum II termodinamika, dan siklus carnot. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11 Hasil Wawancara Guru

Aspek	Pertanyaan	Jawaban
Hukum I termodinamika	Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan untuk menjelaskan sub-konsep hukum I termodinamika?	Metode ceramah, dan sebelum masuk kelas biasanya sudah saya berikan link video youtube ke group whatsapp supaya siswa memepelajarinya terlebih dahulu sebelum masuk kelas. Hal tersebut saya lakukan karena jam pembelajaran saat ini dipersingkat sehingga tidak semua materi bisa saya sampaikan ke siswa secara langsung
	Media/bahan ajar apa yang Bapak/Ibu gunakan untuk menjelaskan sub-konsep hukum I termodinamika?	Medianya ya buku LKS Saguvindo, buku paket, video di youtube, dan papan tulis.
	Kendala apa yang pernah Bapak/Ibu hadapi dalam mengajarkan sub-konsep hukum I termodinamika?	<ul style="list-style-type: none"> - Kesulitan dalam menjelaskan konsep hukum I termodinamika karena konsepnya yang abstrak dan tidak ada objek yang bisa kita contohkan sebagai penerapan konsep tersebut - Kurangnya minat belajar siswa terhadap materi termodinamika membuat saya kesulitan dalam menjelaskan materi tersebut karena siswa yang enggan mendengarkan penjelesan sehingga butuh tenaga ekstra untuk membuat mereka fokus terhadap pembelajaran - Siswa sudah memiliki konsep awal terkait termodinamika sebelum pembelajaran sehingga jika ada penyampaian saya yang tidak sesuai pemahaman mereka maka akan menimbulkan kesalahpahaman pada siswa - Rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep pada materi temodinamika
	Bagaimana cara mengatasi kendala yang Bapak/Ibu hadapi pada pembelajaran sub-konsep hukum I termodinamika?	Tetap menjelaskan semaksimal mungkin dan ditambah dengan meberikan referensi link video dari youtube
	Apa saja diagnosis Bapak/Ibu terhadap miskonsepsi siswa pada sub-konsep hukum I termodinamika?	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa kebingungan untuk membedakan kapan usaha bernilai negatfi atau positif ketika sebuah sistem sedang melakukan kerja atau menerima kerja

	Menurut Bapak/ibu, apa saja faktor penyebab miskonsepsi siswa pada sub-konsep hukum I termodinamika?	Siswa sulit untuk membayangkan konsepnya, tidak ada objek atau benda yang bisa dijadikan contoh atau diperagakan, siswa memiliki pemahaman sendiri dari pengalaman sehari-harinya yang kemudian mungkin mereka tidak bisa mengkonstruksinakan apa yang mereka pahami sebelumnya dengan konsep yang baru mereka terima terkait hukum I termodinamika ini
Hukum II Termodinamika	Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan untuk menjelaskan sub-konsep hukum II termodinamika?	Masih sama yaitu metode ceramah, dan sebelum masuk kelas biasanya sudah saya berikan link video youtube terkait hukum II termodinamika ke group whatsapp supaya siswa memepelajarinya terlebih dahulu sebelum masuk kelas
	Media/bahan ajar apa yang Bapak/Ibu gunakan untuk menjelaskan sub-konsep hukum II termodinamika?	Mediannya ya buku LKS Saguvindo, buku paket, video di youtube, dan papan tulis.
	Kendala apa yang pernah Bapak/Ibu hadapi dalam mengajarkan sub-konsep hukum II termodinamika?	Hampir sama dengan hukukum I termodinamika yaitu sulit untuk menjelaskan konsepnya yang abstrak dan susah untuk menemukan objek untuk dicontohkan atau diperagakan secara langsung ke siswa. selain itu siswa juga belum memahami konsep suhu dan kalor dengan baik.
	Bagaimana cara mengatasi kendala yang Bapak/Ibu hadapi pada pembelajaran sub-konsep hukum II termodinamika?	Tetap menjelaskan semaksimal mungkin dan ditambah dengan meberikan referensi link video dari youtube.
	Apa saja diagnosis Bapak/Ibu terhadap miskonsepsi siswa pada sub-konsep hukum II termodinamika?	- Siswa kesulitan menentukan besar usaha pada proses isothermal karena rumusnya yang rumit
	Menurut Bapak/ibu, apa saja faktor penyebab miskonsepsi siswa pada sub-konsep hukum II termodinamika?	Masih sama dengan hukum I yaitu siswa sulit untuk membayangkan konsepnya, sulit menemukan objek atau benda yang bisa dijadikan contoh atau diperagakan, siswa memiliki pemahaman sendiri dari pengalaman sehari-harinya yang kemudian mungkin mereka tidak bisa mengkonstruksinakan apa yang mereka pahami sebelumnya dengan konsep yang baru mereka terima terkait hukum II termodinamika ini

Siklus carnot	Metode apa yang Bapak/Ibu gunakan untuk menjelaskan sub-konsep siklus carnot?	Masih sama dengan sub konsep yang sebelumnya yaitu dengan metode ceramah, dan sebelum masuk kelas biasanya sudah saya berikan link video youtube ke group whatsapp supaya siswa memepelajarinya terlebih dahulu sebelum masuk kelas.
	Media/bahan ajar apa yang Bapak/Ibu gunakan untuk menjelaskan sub-konsep siklus carnot?	Medianya ya buku LKS Saguvindo, buku paket, video di youtube, papan tulis, dan untuk sub konsep ini biasanya saya menggunakan benda yang ada disekolah seperti sepeda motor sebagai contoh dari penerapan siklus carnot.
	Kendala apa yang pernah Bapak/Ibu hadapi dalam mengajarkan sub-konsep siklus carnot?	Untuk siklus carnot ini sepertinya tidak ada kendala, karena objek atau benda yang menerapkan konsep siklus carnot ini bisa kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Jadi lebih mudah untuk mejelaskan ke siswa terkait konsep ini. Tetapi mungkin ada beberapa siswa yang masil kesulitan untuk memahami diagram siklus carnot.
	Bagaimana cara mengatasi kendala yang Bapak/Ibu hadapi pada pembelajaran sub-konsep siklus carnot?	Menjelaskan diagram siklus carnot semaksimal mungkin ke siswa
	Apa saja diagnosis Bapak/Ibu terhadap miskonsepsi siswa pada sub-konsep siklus carnot?	- Siswa kesuliatn menganalisis siklus carnot
	Menurut Bapak/ibu, apa saja faktor penyebab miskonsepsi siswa pada sub-konsep siklus carnot?	Karena siswa memeiliki pemahaman sendiri dari pengalaman sehari-harinya yang kemudian mungkin mereka tidak bisa mengkonstruksinakan apa yang mereka pahami sebelumnya dengan konsep yang baru mereka terima terkain siklus carnot
Sub-konsep termodinamika : hukum I dan II termodinamika beserta siklus carnot	Menurut Bapak/Ibu, sub-konsep apa yang paling sulit diajarkan pada bab termodinamika ini? Pada bagian mana?	Hukum I dan II termodinamika pada bagian-bagian konsep yang abstrak
	Menurut Bapak/Ibu, sub-konsep apa yang paling sulit dipahami siswa pada bab termodinamika ini? Pada bagian mana?	Sama yaitu pada hukum I dan II termodinamika pada bagian-bagian konsep yang abstrak

2) Hasil wawancara siswa

Wawancara terhadap siswa dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui miskonsepsi apa saja yang dialami siswa serta faktor penyebabnya pada sub-konsep hukum I termodinamika, hukum II termodinamika, dan siklus carnot. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.12 Hasil Wawancara Siswa

Aspek	Pertanyaan	Jawaban
Ketertarikan pembelajara fisika	Apakah anda tertarik untuk belajar fisika? Apa alasannya?	Siswa 1 : Tertarik kalau mudah dipahami dan penerapannya bisa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Alasannya karena mudah dibayangkan
		Siswa 2 : Tertarik karena rumus-rumusny hanya sedikit sehingga mudah dihafalkan
		Siswa 3 : Tertarik karena mudah dipahami
		Siswa 4 : Lumayan tertaik kalau rumusnya tidak banyak karena kalau rumusnya tidak banyak jadi mudah dipahami
		Siswa 5 : Tergantung materinya, kalau konsepnya mudah dipahami sika tapi kalau susah juga tidak suka
		Siswa 6 : kurang tertarik karena susah
		Siswa 7 : Kurang tertarik karena saya lebih suka pelajaran seperti sejarah dan ekonomi
		Siswa 8 : Kurang tertarik, karena pembelajarannya kurang asik. Tapi kalau pembelajarannya asik mungkin saya akan suka
	Apakah anda tertarik untuk mempelajari materi termodinamika? Apa alasannya?	Siswa 1 : Lumayan tertarik karena rumusnya sedikit dan lumayan mudah dipahami
		Siswa 2 : Tertarik karena rumus-rumus pada bab termodinamika ini juga sedikit
		Siswa 3 : Tertarik karena konsepnya sedikit dan mudah dipahami
		Siswa 4 : Kurang tertarik pada bagian diagram siklus karnot karena susah di pahami
		Siswa 5 : Kurang suka karena rumusnya susah di hafal
		Siswa 6 : Tidak suka, karena saya susah untuk menghafal rumus
		Siswa 7 : Kurang suka, karena memang tidak suka fisika
		Siswa 8 : Kurang tertarik karena guru menjelaskan terlalu cepat

Metode pengajaran	Metode apa yang guru anda gunakan untuk mengajarkan materi termodinamika?	Siswa 1 : Menjelaskan materi, kemudian membahas soal dan selanjutnya diberikan tugas
		Siswa 2 : Ceramah dan latihan soal sendiri
		Siswa 3 : Ceramah dan latihan soal yang ada di LKS Saguvindo
		Siswa 4 : Menjelaskan materi 1 bab 1 hari
		Siswa 5 : Ceramah saja
		Siswa 6 : Ceramah
		Siswa 7 : Ceramah
		Siswa 8 : Metode penjelasan saja
	Apa respon anda terhadap metode pembelajaran yang digunakan guru fisika anda saat mengajarkan materi termodinamika?	Siswa 1 : Baik tapi menjelaskannya terlalu cepat sehingga kadang tidak paham pada beberapa bagian
		Siswa 2 : Sudah baik, tapi mungkin akan lebih baik jika ditambah dengan kegiatan praktikum
		Siswa 3 : Baik karena gurunya asik ketika mengajar
		Siswa 4 : Kurang efektif karena penjelasannya terlalu cepat, dan guru hanya memberikan contoh soal yang mudah-mudah sehingga ketika ada soal yang lebih sulit masih belum bisa mengerjakan
		Siswa 5 : Kurang bisa dipahami harusnya ada praktikumnya
		Siswa 6 : Terlalu cepat dalam menjelaskan sehingga susah dipahami
		Siswa 7 : Pembelajarannya menyenangkan meskipun saya sulit memahaminya
		Siswa 8 : Kurang suka karena siswa hanya disuruh membayangkan saja tanpa praktek jadi susah untuk dipahami
Buku	Buku apa yang ada digunakan untuk mempelajari materi termodinamika?	Siswa 1 : LKS Saguvindo
		Siswa 2 : LKS Saguvindo
		Siswa 3 : LKS Saguvindo dan buku paket
		Siswa 4 : LKS Saguvindo
		Siswa 5 : LKS Saguvindo
		Siswa 6 : LKS Saguvindo
		Siswa 7 : LKS Saguvindo
		Siswa 8 : LKS Saguvindo
	Bagaimana peran buku yang anda gunakan untuk mempelajari materi termodinamika?	Siswa 1 : Cukup membantu untuk memahami materi termodinamika namun untuk contoh soalnya kurang lengkap
		Siswa 2 : Sangat membantu karena menjabarkan teori dan rumusnyanya mudah dipahami dan lengkap
		Siswa 3 : Untuk buku paketannya sangat

		membantu karena materinya sangat lengkap
		Siswa 4 : tidak membantu, karena soal dan soal uji kompetensinya berbeda sehingga kesulitan dalam mengerjakan uji kompetensinya
		Siswa 5 : kurang membantuk karena tidak menarik untuk dibaca
		Siswa 6 : kurang membantu karena terkadang yang ada di buku berbeda dengan yang disampaikan guru
		Siswa 7 : tidak mebantu karena bukunya terlalu luas pembahasannya sehingga membuat saya lebih kebingungan dengan konsep fisika
		Siswa 8 : Kurang membantu karena terkadang rumus yang ada dibuku berbeda dengan rumus yang diberikan guru
Pembelajaran fisika pada Sub-konsep termodinamika : hukum I dan II termodinamika beserta siklus carnot	Diantara 3 sub konsep, yaitu hukum I termodinamika, hukum II termodinamika, dan siklus carnot, mana konsep yang paling sulit dipahami?	Siswa 1 : Siklus Carnot
		Siswa 2 : Siklus Carnot
		Siswa 3 : Hukum II Termodinamika
		Siswa 4 : Hukum II Termodinamika
		Siswa 5 : Siklus Carnot
		Siswa 6 : Hukum II Termodinamika dan siklus Carnot
		Siswa 7 : Semuanya susah
		Siswa 8 : Siklus Carnot
Aspek	Pertanyaan	
Pendapat perolehan jawaban siswa	Kesulitan apa yang anda alami dalam menjawab soal tes-diagnostik <i>four-tier</i> yang saya berikan?	Siswa 1 : Terlalu banyak konsepnya dari pada menghitungnya
		Siswa 2 : Sulit untuk mencari alasan yang tepat, dan kebanyakan saya menjawab alasan dengan tidak yakin
		Siswa 3 : Tidak ada
		Siswa 4 : Sulit membedakan jawaban karena pada opsi jawabannya antara yang satu dengan yan lainnya hampir sama
		Siswa 5 : Kesulitan menjawab soal-soal yang konsep saja
		Siswa 6 : kesuliat menjawab karena tidak paham materi
		Siswa 7 : Kesulitan menjawab karena lupa materinya
		Siswa 8 : kesulitan menyingkronkan antara jawaban soal utama dan alasannya
	Apa alasan jawaban anda? Bagaimana anda bisa memperoleh konsep tersebut?	Siswa 1 : Alasan jawaban saya sesuai dengan apa yang saya anggap benar dari pemahaman saya sendiri
		Siswa 2 : Alasan jawaban saya banyak yang tidak yakin dan akhirnya saya memilih alasan

		jawaban yang sesuai dengan logika saya sendiri
		Siswa 3 : Alasan jawaban yang saya berikan sesuai dengan apa yang saya ketahui dari hasil belajar baik bersama bu masti maupun belajar sendiri di rumah
		Siswa 4 : Alasan jawaban saya sesuai dengan yang saya pahami dari belajar disekolah saja
		Siswa 5 : Alasan jawabannya beberapa yakin tapi banyak yang tidak sesuai dengan logika yang saya pahami
		Siswa 6 : Alasan jawabannya saya banyak yang hanya menebak sesuai tebakan yang ada di pikiran saya
		Siswa 7 : Alasan jawaban saya berdasarkan logika saya sendiri karena saya lupa tentang apa yang dijelaskan oleh guru
		Siswa 8 : Alasan jawaban saya ya yang benar menurut logika saya pribadi, dari membaca, dan dari penjelasan guru juga.
	Bagaiman keyakinan anda ketika menjaab soal tes-diagnostik <i>four-tier</i> yang saya berikan?	Siswa 1 : Saya menjawab yakin untuk soal untuk soal yang saya yakini benar, dan tidak yakin untuk soal yang memang saya tidak tau jawabannya
		Siswa 2 : Menjawab yakin untuk soal yang saya bisa dan tidak yakin untuk soal atau alasan yang saya tidak bisa
		Siswa 3 : Menjawab yakin untuk soal yang saya tahu dan tidak yakin untuk soal yang saya tidak tahu
		Siswa 4 : Untuk keyakinan saya banyak menjawab yakin karena jawaban yang saya pilih itu ya memang yang paling benar menurut saya
		Siswa 5 : Banyak yang tidak yakin untuk alasannya
		Siswa 6 : Banyak yang menebak dan tidak yakin
		Siswa 7 : Banyak yang tidak yakin karena saya lupa semuanya
		Siswa 8 : Sebagian saya menjawab yakin dan sebagian tidak yakin untuk jawaban yang memang saya tidak tahu
	Dari mana anda bisa membuat alasan dalam menjawab soal tes-diagnostik <i>four-tier</i> yang saya berikan?	Siswa 1 : Dari pemahaman saya sediri ketika membaca buku, dan mendengarkan penejelasan guru
		Siswa 2 : Dari saya membaca buku dan logika saya sendiri
		Siswa 3 : Dari yang sudah saya pelajari selama ini
		Siswa 4 : Dari hasil belajar disekolah

		Siswa 5 : Dari pemahaman saya sendiri dan penjelasan guru
		Siswa 6 : Dari logika pemikiran saya
		Siswa 7 : Dari logika saya sendiri
		Siswa 8 : Dari sepengetahuan saya sendiri