

## **BAB IV**

### **PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS DATA**

#### **A. Deskripsi Lokasi Penelitian**

##### **1. Sejarah Singkat Berdirinya MAN 1 Banjarmasin**

Madrasah Aliyah Negeri 1 Banjarmasin adalah sekolah tingkat menengah sederajat SMU yang berciri khas Agama Islam di bawah Departemen Agama. Madrasah ini dahulunya Sekolah Persiapan IAIN (SP IAIN) yang dinegerikan menjadi MAN 1 Banjarmasin pada tahun 1978 dan merupakan MAN tertua di kota Banjarmasin.

MAN 1 Banjarmasin beralamat di jalan Kampung Melayu Darat RT.11 No.31 kelurahan Kampung Melayu kecamatan Banjarmasin Tengah kota Banjarmasin Provinsi Kalimantan Selatan.

MAN 1 Banjarmasin mempunyai nomor statistik madrasah (NSM) 131163710038 serta nomor pokok sekolah nasional 30315577. Berdasarkan SK akreditasi nomor 033/BAB-SM/PROP-15/LL/II/2012 tanggal 22 Nopember 2012, hasil akreditasi MAN 1 Banjarmasin adalah A (amat baik).

Kepala MAN 1 Banjarmasin pada tahun pelajaran 2015/2016 adalah Dra. Hj. Naini Pristiana dengan SK kepala madrasah Kw.17.1/2/Kp.07.6/23/2015 tanggal 10 Maret 2015.

## **2. Visi, Misi, Tujuan, Sasaran, Serta Nilai yang dikembangkan MAN 1 Banjarmasin**

### **a. Visi**

Mewujudkan sumber daya manusia yang Islami, berkualitas, dan berdaya saing tinggi serta mampu mengaktualisasikannya dalam kehidupan bermasyarakat.

### **b. Misi**

- 1) Menyiapkan pemimpin masa depan yang menguasai sains dan teknologi, berdaya saing tinggi, kreatif dan inovatif, serta mempunyai landasan iman dan taqwa yang kuat..
- 2) Meningkatkan profesionalitas tenaga pendidik dan tenaga kependidikan sesuai dengan perkembangan dunia pendidikan.
- 3) Menjadikan Madrasah Aliyah Negeri 1 Banjarmasin sebagai model pengembangan pendidikan dan pengajaran iptek dan imtaq bagi lembaga pendidikan lainnya.

### **c. Tujuan**

- 1) Membentuk manusia yang beriman dan bertaqwa.
- 2) Membentuk manusia yang sehat jasmani dan rohani, serta berdisiplin tinggi.
- 3) Membentuk manusia yang cerdas, berpengetahuan dan menguasai sains dan teknologi.
- 4) Membentuk manusia yang berkepribadian dan mandiri.
- 5) Membentuk manusia yang mempunyai motivasi dan komitmen yang tinggi untuk mencapai prestasi dan keunggulan.

- 6) Membentuk manusia yang mampu mengaktualisasikan diri dalam kehidupan bermasyarakat.
- 7) Membentuk manusia yang bertanggungjawab atas pengembangan umat, bangsa dan negara.

**d. Sasaran**

- 1) Tercapainya madrasah berkualitas yang mampu menyelenggarakan pendidikan secara professional.
- 2) Tercapainya madrasah yang mampu mendemonstrasikan proses pembelajaran yang komprehensif dan memfokuskan kegiatan pada upaya memfasilitasi proses belajar siswa aktif, dinamis, menyenangkan, mandiri, dan mantap.
- 3) Tercapainya madrasah yang mampu menyebarluaskan kinerja profesionalnya bagi pembinaan dan pengembangan pengelolaan madrasah lain di sekitarnya.

**e. Nilai yang dikembangkan MAN 1 Banjarmasin**

- 1) Aqidah Islam, Akhlaqul Karimah, dan Nilai Ilmiah.
- 2) Kekeluargaan dan Kebersamaan.
- 3) Mandiri, hemat dan bertanggung jawab.
- 4) Sederhana dan Kreatif.

### 3. Keadaan Guru dan Karyawan MAN 1 Banjarmasin

Secara umum keadaan guru dan karyawan di MAN 1 Banjarmasin tahun pelajaran 2015/2016 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1. Keadaan Guru dan Karyawan MAN 1 Banjarmasin 2015/2016

No	Guru/ Karyawan	PNS	GTT/ Honor	Jumlah	Keterangan
1	Magister (S.2)	5	1	6	
2	Sarjana (S.1)	32	13	45	3 Orang guru sedang mengikuti program S.2
3	Karyawan/ TU	6	10	16	
	Total			67	

### 4. Keadaan Siswa MAN 1 Banjarmasin

Jumlah seluruh siswa MAN 1 Banjarmasin tahun pelajaran 2015/2016 adalah 840 siswa dengan jumlah total kelas X 300 siswa, kelas XI 279 siswa, dan kelas XII 261 siswa. Untuk lebih jelas dapat dilihat di lampiran 12.

### 5. Keadaan Sarana dan Prasarana MAN 1 Banjarmasin

Kondisi gedung MAN 1 Banjarmasin saat ini masih bagus. Gedung dibangun dengan konstruksi seni permanen yang terdiri dari ruang belajar, ruang kepala madrasah, ruang guru, ruang tata usaha, satu ruang UKS, satu ruang untuk perpustakaan, kantin, WC, koperasi, dan lain-lain. Untuk lebih jelas dapat lihat pada lampiran 13.

### 6. Jadwal Belajar MAN 1 Banjarmasin

Kegiatan belajar mengajar dilaksanakan setiap hari Senin sampai dengan Sabtu. Hari Senin sampai Kamis, kegiatan belajar mengajar selama 10 jam pelajaran dengan durasi waktu 1 jam pelajaran 45 menit. Kegiatan dimulai pukul 07.30 WITA sampai pukul 15.45 WITA dengan dua kali istirahat selama 15 menit dan 30 menit. Hari Jum'at

kegiatan belajar mengajar selama 5 jam pelajaran dengan durasi waktu 1 jam pelajaran 30 menit, dimulai pukul 07.30 WITA sampai pukul 11.05 WITA dengan satu kali istirahat selama 15 menit. Sedangkan pada hari Sabtu, kegiatan belajar mengajar selama 7 jam pelajaran dengan durasi waktu 1 jam pelajaran 45 menit, dimulai pukul 07.30 WITA sampai pukul 13.00 WITA dengan satu kali istirahat selama 15 menit.

## **B. Pembahasan Penelitian**

Penelitian Desain Didaktis (*Didactical Design Research*) menurut Suryadi memiliki beberapa langkah formal yaitu:

- 1) Analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa Desain Didaktis Hipotesis termasuk ADP (Antisipasi Didaktis dan Pedagogis).

Dalam penelitian ini yaitu pada langkah deskripsi *learning obstacle* terkait materi permutasi dan kombinasi; dan pengembangan desain didaktis materi permutasi dan kombinasi.

- 2) Analisis metapedadidaktik, yaitu analisis situasi dan berbagai respon saat desain didaktis konsep permutasi dan kombinasi diimplementasikan.

Dalam penelitian ini yaitu pada langkah hasil implementasi desain didaktis materi permutasi dan kombinasi.

- 3) Analisis retrospektif, yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktis.

Dalam penelitian ini yaitu pada langkah deskripsi *learning obstacle* akhir setelah implementasi desain didaktis; serta pada bagian kesimpulan.

### **1. Deskripsi *Learning Obstacle* terkait Materi Permutasi dan Kombinasi**

Sebelum menyusun desain didaktis materi permutasi dan kombinasi, salah satu yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi kesulitan belajar (*learning obstacle*) yang dialami siswa. Pelaksanaan tes identifikasi *learning obstacle* di kelas XII IPA 1 dilaksanakan pada hari Sabtu, 15 Agustus 2015 dengan alokasi waktu 1x60 menit. Sedangkan tes identifikasi *learning obstacle* kelas XII IPA 3 dilaksanakan pada hari Senin, 10 Agustus 2015 dengan alokasi waktu 1x60 menit. Setelah pelaksanaan tes identifikasi, dilakukan wawancara terhadap 6 responden pada masing-masing kelas. Ini bertujuan untuk mengetahui lebih mendalam kesulitan yang mereka temui dalam materi permutasi dan kombinasi.

Dari hasil tes identifikasi, ditemukan 3 tipe *learning obstacles*:

Tipe 1: *Learning obstacle* terkait pemahaman konsep permutasi dan kombinasi.

Tipe 2: *Learning obstacle* terkait strategi atau rumus yang digunakan dalam menyelesaikan soal.

Tipe 3: *Learning obstacle* terkait prosedur operasi hitung faktorial.

#### **a. *Learning Obstacle* Tipe 1**

*Learning obstacle* tipe 1 terkait pemahaman konsep permutasi dan kombinasi. Yaitu siswa tidak dapat menjelaskan perbedaan antara permutasi dan kombinasi, serta tidak dapat menentukan atau mengklasifikasikan soal yang menggunakan konsep permutasi dan yang menggunakan konsep kombinasi. Dari hasil wawancara sebagian besar siswa mengaku kesulitan membedakan antara soal permutasi dan kombinasi, serta tidak mampu menyebutkan ciri-cirinya. Ada 6

soal yang mewakili tipe ini, yaitu soal nomor 1, 4, 5, 6, 7, dan 8. Berikut disajikan 3 contoh respon siswa.

**Soal Nomor 1.** Jelaskan perbedaan antara permutasi dan kombinasi!

permutasi adalah sesuatu data yang berurutan  
sedangkan kombinasi adalah yang tidak berurutan.

Gambar 4.1 Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Konsep

Dari jawaban siswa pada Gambar 4.1 di atas, terlihat bahwa siswa hanya mengingat kata kunci “berurutan dan tidak berurutan”, tetapi tidak memahami maksud kata tersebut. Seharusnya dalam permutasi **memperhatikan urutan** ( $AB \neq BA$ ), sedangkan kombinasi **tidak memperhatikan urutan** ( $AB = BA$ ).

**Soal Nomor 4.** Suatu pertemuan dihadiri 10 peserta. Berapa banyak jabat tangan yang terjadi jika setiap peserta saling berjabat tangan dengan peserta lainnya?

(Permutasi/ Kombinasi \*)  
Rumus:  
Penyelesaian:  $n = 10$   $r = 2$   $10P_2 = \frac{10!}{(10-2)!} = \frac{10!}{8!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \dots}{8!} = 90$

Gambar 4.2 Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Konsep

Dari jawaban siswa pada Gambar 4.2 di atas, terlihat bahwa siswa masih belum mampu membedakan soal yang menggunakan konsep permutasi atau kombinasi. Seharusnya soal tersebut menggunakan konsep kombinasi karena dalam bersalaman urutan tidak diperhatikan, ( $AB = BA$ ) artinya kejadian si A

bersalaman dengan si B sama dengan kejadian apabila si B bersalaman dengan si A.

**Soal Nomor 5.** Panitia akan membuat nomor undian yang terdiri dari 5 angka yang dipilih dari 0 sampai 9. Berapa banyak nomor undian yang bisa dibuat jika tidak boleh ada angka berulang?

(Permutasi/ Kombinasi \*)

Rumus:  ${}_n C_k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$

Penyelesaian:

$${}_9 C_5 = \frac{9!}{(9-5)!5!} = \frac{9!}{4!5!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4!}{4! \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 126$$

Gambar 4.3. Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Konsep

Begitu juga dengan jawaban siswa pada gambar 4.3 di atas, siswa masih belum mampu membedakan antara soal yang menggunakan konsep permutasi atau kombinasi. Soal tersebut seharusnya menggunakan konsep permutasi karena dalam membentuk suatu kode urutan diperhatikan. Misal  $12345 \neq 12354$ . Selain itu siswa juga kurang teliti dalam menentukan unsur  $n$ , seharusnya  $n=10$ .

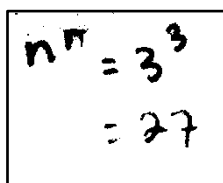
#### b. *Learning Obstacle Tipe 2*

*Learning obstacle* tipe 2, terkait strategi atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan permutasi dan kombinasi. Ketika diberikan permasalahan, siswa mampu mengklasifikasikan apakah termasuk permutasi atau kombinasi, tetapi siswa masih belum benar dalam menentukan strategi atau



rumus yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Sebagian siswa mengaku kebingungan dengan rumus yang bermacam-macam, khususnya permutasi. Ada 7 soal yang mewakili tipe ini yaitu soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Berikut disajikan 3 contoh respon siswa.

**Soal Nomor 2.** Tentukan banyak **permutasi** tiga huruf dari huruf-huruf A, B, C !

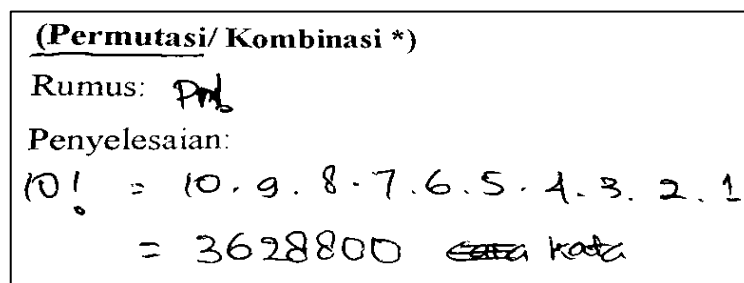


$$n^n = 3^3 \\ = 27$$

Gambar 4.4. Contoh Jawaban Siswa terkait Strategi Penyelesaian

Dari jawaban siswa pada Gambar 4.4 di atas, terlihat bahwa siswa belum tepat dalam memilih strategi penyelesaian yang digunakan, siswa menggunakan rumus permutasi berulang, yaitu  $n^r$ , padahal seharusnya rumus  $P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$  atau  $P_n^n = n!$ . Alasan siswa karena permutasinya sama dengan jumlah  $n$  unsur yang tersedia, yaitu 3.

**Soal Nomor 6.** Berapa banyak kata yang dapat dibentuk dari huruf-huruf penyusun kata MATEMATIKA?



**(Permutasi/ Kombinasi \*)**  
 Rumus:  $P_n^r$   
 Penyelesaian:  
 $10! = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$   
 $= 3628800$  ~~kata~~ kata

Gambar 4.5 Contoh Jawaban Siswa terkait Strategi Penyelesaian

Dari jawaban siswa pada Gambar 4.5 di atas, terlihat bahwa siswa sudah mampu membedakan soal yang menggunakan konsep permutasi atau kombinasi. Hanya saja siswa masih belum benar dalam menentukan strategi penyelesaian, siswa menggunakan rumus permutasi n unsur yang di ambil sebanyak n unsur,

yaitu  $P_n^n = \frac{n!}{(n-n)!} = n!$ . Seharusnya rumus permutasi dengan k, l, m unsur

yang sama yaitu  $P = \frac{n!}{k! l! m!}$

**Soal nomor 8.** Terdapat 6 kursi yang diatur melingkar. Ada berapa cara 6 orang dapat duduk pada kursi-kursi tersebut?

**(Permutasi/ Kombinasi \*)**  
 Rumus:  $\frac{n!}{(n-r)!}$   
 Penyelesaian:  $\frac{6!}{(6-6)!} = \frac{6!}{0!} = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720 //$

Gambar 4.6 Contoh Jawaban Siswa terkait Strategi Penyelesaian

Dari jawaban siswa pada Gambar 4.6 di atas, terlihat bahwa siswa sudah mampu menentukan mana soal yang menggunakan konsep permutasi atau kombinasi, hanya saja siswa masih belum benar dalam menentukan rumus yang digunakan. Siswa tersebut menggunakan rumus permutasi umum, seharusnya menggunakan rumus permutasi siklis  $P_n = (n - 1)!$ .

**c. Learning Obstacle Tipe 3**

*Learning obstacle* tipe 3, terkait prosedur operasi hitung faktorial. Namun hanya sebagian kecil siswa yang mengaku masih kesulitan terhadap operasi hitung faktorial, khususnya dalam rumus kombinasi, karena ada 2 operasi faktorial di penyebutnya. Ada 7 soal yang mewakili tipe ini yaitu soal nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Berikut disajikan 2 contoh respon siswa.

**Soal Nomor 4.** Suatu pertemuan dihadiri 10 peserta. Berapa banyak jabat tangan yang terjadi jika setiap peserta saling berjabat tangan dengan peserta lainnya?

(Permutasi/Kombinasi\*)  
 Rumus:  ${}^n C_k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$   
 Penyelesaian:  $= \frac{10!}{8! \cdot 2!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{8 \cdot 7} = 226.800$

Gambar 4.7 Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Prosedur Operasi Faktorial

**Soal Nomor 7.** Dalam suatu ulangan matematika, setiap siswa disuruh menjawab 5 soal dari 8 soal yang diajukan. Berapa banyak cara memilih 5 soal tersebut?

(Permutasi/Kombinasi\*)  
 Rumus:  ${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$   
 Penyelesaian:  ${}^8 C_5 = \frac{8!}{5!(8-5)!}$   
 $= \frac{8!}{5! \cdot 3!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5}{5! \cdot 3!} = \frac{336}{3} = 112$

Gambar 4.8 Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Operasi Faktorial

Pada Gambar 4.7 dan 4.8 di atas, siswa sudah mampu mengklasifikasikan soal yang menggunakan konsep permutasi dan kombinasi serta mampu menentukan strategi yang digunakan, tetapi masih belum benar dalam melakukan prosedur operasi faktorial.

Dari identifikasi dan analisis *learning obstacle*, diperoleh persentase *learning obstacle* untuk setiap soal tes yang disajikan dalam tabel berikut. Dengan B = jumlah siswa yang menjawab benar, S = jumlah siswa yang menjawab salah,

$$\text{dan } \% S = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab salah}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%.$$

Tabel 4.2. Hasil Persentase Identifikasi *Learning Obstacle* Setiap Nomor Soal Tes

No Soal	Langkah penyelesaian	Siswa Kelas XII (73 orang)		
		B	S	% S
1	Mampu menjelaskan perbedaan permutasi dan kombinasi	20	53	72.60
2	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	31	42	57.53
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	35	38	52.05
3	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	37	36	49.32
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	37	36	49.32
4	Mampu mengklasifikasikan soal	13	60	82.19
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	21	52	71.23
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	29	44	60.27
5.	Mampu mengklasifikasikan soal	15	56	76.71
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	15	55	75.34
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	20	54	73.97

6.	Mampu mengklasifikasikan soal	25	48	65.75
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	21	52	71.23
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	33	40	54.79
7.	Mampu mengklasifikasikan soal	32	41	56.16
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	32	41	56.16
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	38	35	47.95
8.	Mampu mengklasifikasikan soal	32	41	56.16
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	34	40	54.79
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	39	34	46.58

Dengan mengakumulasikan persentase *learning obstacle* pada tabel 4.2 di atas, diperoleh persentase rata-rata tipe *learning obstacle* pada tabel berikut.

Tabel 4.3. Persentase Rata-Rata Tipe *Learning Obstacle*

No.	Tipe <i>Learning Obstacle</i>	Rata-rata (%)
1.	Tipe 1: terkait pemahaman konsep	64,38
2.	Tipe 2: terkait strategi atau rumus yang digunakan dalam menyelesaikan soal	56, 16
3.	Tipe 3: terkait prosedur operasi hitung faktorial	49,32

## 2. Pengembangan Desain Didaktis Materi Permutasi dan Kombinasi

Setelah peneliti memperoleh *learning obstacle* terkait materi permutasi dan kombinasi, langkah selanjutnya adalah menyusun suatu desain didaktis yang diharapkan dapat mengatasi *learning obstacle* yang teridentifikasi pada materi tersebut. Selain dilatarbelakangi *learning obstacle*, desain didaktis yang disusun juga berdasarkan teori-teori belajar yang relevan. Desain didaktis yang disusun berupa lembar kerja siswa (LKS) yang terdiri dari lembar kerja individu dan lembar kerja kelompok. Masalah yang disajikan dalam LKS adalah beberapa soal yang mewakili tipe-tipe *learning obstacle* yang teridentifikasi pada materi permutasi dan kombinasi. Desain didaktis materi permutasi dan kombinasi bisa dilihat pada lampiran 7 dengan rincian dan penjelasan sebagai berikut.

### a. Pengembangan Desain Didaktis terkait Konsep Permutasi dan Kombinasi

Salah satu *learning obstacle* yang teridentifikasi adalah terkait pemahaman konsep permutasi dan kombinasi. Sebagai langkah awal peneliti menyajikan dua permasalahan yang mirip tetapi mempunyai penyelesaian yang berbeda. Siswa diminta untuk menganalisis kedua permasalahan tersebut.

1) Dari 20 siswa di kelas XI IPA akan dibentuk pengurus kelas yang terdiri dari ketua, sekretaris, dan bendahara. Ada berapa banyak cara memilih pengurus kelas tersebut?	2) Dari 20 siswa di kelas XI IPA akan dipilih satu tim yang terdiri dari 3 siswa untuk mengikuti kompetisi matematika. Ada berapa banyak cara memilih tim tersebut?
---	---

Apakah kedua masalah di atas mempunyai penyelesaian yang sama? Apakah ada perbedaannya? Ada berapa orang seluruhnya? Ada berapa orang yang akan diambil atau dipilih?

1) Misalkan pengurus yang terpilih adalah (Anggi, Beni, Caca) artinya Anggi sebagai ketua, Beni sebagai sekretaris, dan Caca sebagai bendahara.

Apakah sama jika yang terpilih adalah (Beni, Caca, Anggi)?

Apakah sama jika yang terpilih adalah (Caca, Anggi, Beni)?

2) Misalkan tim matematika yang terpilih adalah (Anggi, Beni, dan Caca).

Apakah sama jika yang terpilih adalah (Beni, Caca, Anggi)?

Apakah sama jika yang terpilih adalah (Caca, Beni, Anggi)?

Pada permasalahan ini peneliti berasumsi bahwa sebagian besar siswa masih belum bisa menentukan perbedaan serta penyelesaiannya. Sebagian besar siswa mungkin menjawab kedua permasalahan mempunyai penyelesaian sama, karena keduanya sama memilih 3 siswa dari 20 siswa. sehingga peneliti merancang situasi didaktis selanjutnya yaitu memisalkan siswa yang terpilih adalah Anggi, Beni, Caca. Diharapkan siswa memperoleh gambaran materi yang akan dipelajari.

Peneliti mengarahkan siswa untuk menyimpulkan:

Untuk permasalahan (1) **memperhatikan urutan** karena (Anggi, Beni, Caca)  $\neq$  (Beni, Caca, Anggi)  $\neq$  (Caca, Anggi, Beni). Selanjutnya dipelajari dalam materi **permutasi**.

Untuk permasalahan (2) **tidak memperhatikan urutan** karena  $(\text{Anggi, Beni, Caca}) = (\text{Beni, Caca, Anggi}) = (\text{Caca, Anggi, Beni})$ . Selanjutnya dipelajari dalam materi **kombinasi**.

Menurut teori belajar bermakna (Ausubel), pemberian rangkuman di awal pembelajaran berfungsi memberikan gambaran kepada peserta didik tentang isi materi yang akan disajikan dan membantu peserta didik untuk menentukan sikap terhadap isi materi yang akan disajikan tersebut.

Selanjutnya siswa diminta untuk membuat contoh permasalahan yang memperhatikan urutan dan yang tidak memperhatikan urutan.

#### **b. Pengembangan Desain Didaktis terkait Strategi Penyelesaian dan Operasi Hitung Faktorial**

Selanjutnya masuk materi permutasi dan disampaikan rumus permutasi. Untuk menguatkan operasi hitung faktorial, peneliti memberi contoh penggunaan rumus permutasi sebagai berikut.

Tentukan nilai permutasi berikut.

- a.  ${}_4P_3$       b.  ${}_7P_2$       c.  ${}_{10}P_5$       d.  ${}_6P_6$       e.  ${}_7P_5$

Setelah siswa memahami rumus permutasi, selanjutnya disajikan variasi soal dan penyelesaian permutasi. Situasi didaktisnya dimulai dari yang sederhana, yaitu permutasi unsur berbeda. Seperti di bawah ini.

- 1) Tentukan banyak permutasi tiga huruf dari himpunan huruf  $\{A,B,C\}$  dengan empat cara!



Situasi ini dirancang agar siswa lebih mengeksploitasi dan kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika, tidak terpaku pada satu rumus permutasi saja. Prediksi peneliti, siswa akan menemukan dengan dengan 4 cara, (a) dengan langsung mendaftar permutasinya, (b) dengan pohon faktor, (c) dengan aturan perkalian, (d) dengan rumus permutasi yang telah dijelaskan. Prediksi ini dikarenakan sebelumnya siswa telah mempelajari aturan pencacahan dan perkalian. Selain itu, dalam menggunakan rumus permutasi kemungkinan sebagian siswa lupa dengan aturan  $0!$  sehingga perlu dikuatkan lagi. Selanjutnya disajikan informasi dalam soal pemecahan masalah.

1) Seorang programmer akan membuat kode brankas yang terdiri dari 4 angka yang dipilih dari angka 0 sampai 9. Jika tidak boleh ada angka berulang, berapa banyak kode yang dapat dibuat?

Kenapa termasuk permasalahan permutasi?

Karena...

Jawab:

Cara I:

Banyak angka seluruhnya:  $n = \dots$

Banyak angka yang dipilih:  $r = \dots$

$$\text{Jadi, } nPr = \frac{n!}{(n-r)!} = \dots$$

Cara II: . . .

Lalu bagaimana jika setiap angka boleh berulang? Ada berapa banyak kode yang dapat disusun?

Prediksi peneliti, sebagian siswa sudah mampu memberikan alasan yang tepat kenapa soal termasuk permutasi, namun sebagian lagi masih belum memahami alasannya. Ketika menentukan  $n$ , ada 2 kemungkinan jawaban siswa,  $n = 10$  atau  $n = 9$ . Sebagian besar siswa mungkin akan kebingungan menentukan cara II dan menentukan banyak susunan dengan angka berulang.

Selanjutnya terkait permutasi yang mengandung beberapa unsur sama. Berikut situasi didaktisnya.

- 1) Tentukan banyak permutasi dari huruf-huruf A, A, B dengan tiga cara?
- 2) Berapa banyak susunan huruf yang dapat disusun dari huruf huruf K, A, L,

K, U, L, U, S?

Kenapa termasuk soal permutasi?

Jawab:

$$n = \dots$$

$$K = \dots, L = \dots, U = \dots$$

$$P = \frac{n!}{k! l! m!} = \dots$$

Prediksi peneliti, pada nomor (1) tiga kemungkinan jawaban siswa yaitu: dengan langsung mendaftar permutasi/susunannya, dengan pohon faktor, dan dengan rumus permutasi dari beberapa unsur sama yang telah diberikan. Namun kemungkinan siswa hanya mampu menentukan dengan 2 cara. Untuk nomor (2) diharapkan siswa bisa mengikuti situasi didaktis yang telah dirancang.

Selanjutnya terkait permutasi siklis. Situasi didaktisnya sebagai berikut.

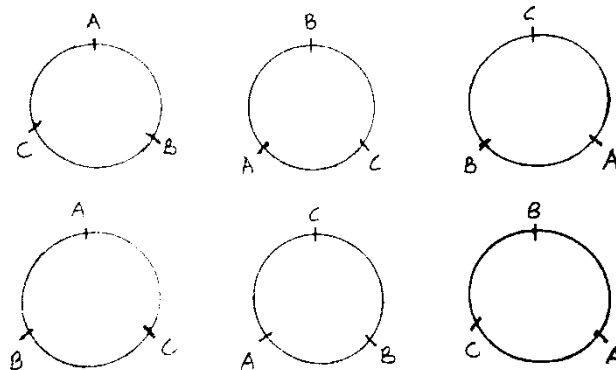
Misalkan tiga orang anak A (Anggi), B (Beni), dan C (Caca) duduk menempati kursi yang diatur berjajar. Maka banyak susunan duduknya adalah permutasi 3 unsur yang di ambil seluruhnya yaitu 6 cara (seperti nomor 1 permutasi unsur berbeda): ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA.



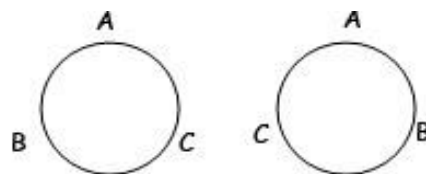
Gambar 4.9 Posisi duduk 3 orang melingkar

Lalu bagaimana jika mereka duduk menempati kursi yang mengelilingi meja bundar, ada berapa banyak susunan posisi duduk mereka? Gambarlah posisi duduknya!

Prediksi peneliti sebagian besar siswa akan menggambar 6 posisi duduk yang berbeda seperti pada gambar 4.10 dibawah. Ini dipengaruhi pengetahuan terdahulu siswa tentang permutasi unsur berbeda. Kemungkinan sebagian kecil siswa sudah bisa menggambar posisi duduk yang benar seperti gambar 4.11.



Gambar 4.10 Prediksi Respon Siswa terkait Permutasi Siklis



Gambar 4.11 Prediksi Respon Siswa terkait Permutasi Siklis

Selanjutnya pada materi kombinasi, peneliti menyajikan rumus kombinasi. Untuk menguatkan pemahaman siswa tentang operasi faktorial pada kombinasi, siswa diminta menyelesaikan situasi didaktis terkait prosedur operasi faktorial sebagai berikut.

Tentukan nilai kombinasi berikut.

- a.  ${}_5C_4$     b.  ${}_7C_3$     c.  ${}_8C_2$     d.  ${}_{10}C_4$     e.  ${}_5C_5$

Setelah siswa memahami rumus kombinasi, selanjutnya disajikan variasi soal dan penyelesaian kombinasi sebagai berikut.

1) Tentukan banyak kombinasi dua huruf dari himpunan huruf {A, B, C, D} dengan 3 cara!

2) Ada berapa cara memilih 4 huruf dari huruf-huruf P, R, O, D, U, K, S, I?

Jawab:

$n = \dots, \quad r = \dots$

$${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} = {}_8 C_4 = \dots$$

Mengapa termasuk soal kombinasi? Bandingkan dengan soal no (2) permutasi yang mengandung unsur sama, apakah ada perbedaannya? Kenapa?

Prediksi peneliti, untuk nomor (1) sebagian siswa mampu menentukan banyak kombinasi dengan 3 cara, yaitu: dengan langsung mendaftar kombinasinya, dengan diagram pohon, dan dengan rumus kombinasi yang telah disebutkan sebelumnya. Namun dalam menggunakan rumus kombinasi, mungkin siswa akan mengalami kesulitan dalam prosedur operasi hitung faktorial, disebabkan penyebut yang berbeda dengan rumus permutasi.

Untuk nomor (2), sebagian siswa mungkin sudah bisa menyebutkan perbedaannya dengan soal permutasi unsur sama. Kemungkinan siswa tidak mengalami kesulitan dalam menentukan unsur  $n$  dan  $r$ , tetapi mungkin mengalami kesulitan dalam perhitungan operasi faktorial. Selanjutnya disajikan permasalahan kombinasi sebagai berikut.

3) Dari 10 siswa laki-laki dan 8 siswa perempuan akan dibentuk tim basket yang terdiri dari 3 laki-laki dan 2 perempuan. Berapa banyak cara membentuk tim tersebut?

Jawab:

Laki-laki:  $n = \dots$  dan perempuan:  $n = \dots$   
 $r = \dots$   $r = \dots$

Prediksi peneliti, siswa masih kebingungan menentukan banyak cara membentuk tim tersebut, sehingga diantisipasi dengan yang telah disiapkan.

Selanjutnya untuk menyimpulkan perbedaan permutasi dan kombinasi, situasi didaktis yang dirancang sebagai berikut.

Analisislah soal-soal permutasi dan kombinasi, kemudian temukan perbedaannya.

<b>Permutasi</b>	<b>Kombinasi</b>
Memperhatikan urutan ( <b><math>ab \neq ba</math></b> ).	Tidak memperhatikan urutan ( <b><math>ab = ba</math></b> )
Kata kunci . . .	Kata kunci . . .
. . . .	. . .

Ini bertujuan untuk memudahkan mengidentifikasi permasalahan selanjutnya dalam membedakan apakah soal termasuk permutasi dan kombinasi. Prediksi peneliti, sebagian siswa mampu menemukan kata kunci atau perbedaan-perbedaan yang menunjukkan suatu soal termasuk permutasi atau kombinasi.

### 3. Implementasi Desain Didaktis Materi Permutasi dan Kombinasi

Setelah menyusun desain didaktis materi permutasi dan kombinasi, langkah berikutnya adalah mengimplementasikannya di kelas XI IPA 3 sebanyak 2 kali pertemuan dengan waktu pertemuan pertama 3 x 45 menit pada hari Jumat, 11 September 2015 dan pertemuan kedua 2 x 45 menit pada hari Rabu, 16 September 2015. Berikut hasil implementasi desain didaktis berupa prediksi, respon, dan antisipasinya.

#### a. Implementasi Desain Didaktis terkait Konsep Permutasi dan Kombinasi

Tabel 4.4 Hasil Implementasi terkait Pengembangan Desain Didaktis terkait Konsep Permutasi dan Kombinasi

Prediksi	Respon siswa	Antisipasi
Siswa menjawab kedua permasalahan mempunyai penyelesaian sama.	Respon siswa pada dasarnya sesuai dengan prediksi peneliti, siswa menjawab sama dengan alasan kedua permasalahan sama memilih 3 siswa dari 20 siswa. Namun ada sebagian kecil siswa yang menjawab berbeda, tetapi belum tepat dalam memberikan alasannya, yaitu siswa beralasan kedua permasalahan memang berbeda yang ditanyakan.	Peneliti melanjutkan situasi didaktis yang mengarah pada penyelesaian kedua permasalahan tersebut, sehingga menimbulkan proses belajar dalam diri siswa. Ini dilihat dari jawaban-jawaban siswa sesuai dengan yang diharapkan.

**b. Implementasi Desain Didaktis terkait Strategi yang Digunakan dalam Menyelesaikan Soal dan Prosedur Operasi Hitung Faktorial**

Tabel 4.5 Hasil Implementasi terkait Pengembangan Desain Didaktis Strategi Penyelesaian dan Prosedur Operasi Hitung Faktorial

Prediksi	Respon	Antisipasi
<p><b>Pemutasi</b> Sebagian besar siswa mungkin tidak mengalami kesulitan berarti terkait prosedur operasi hitung faktorial pada rumus permutasi.</p>	<p>Respon siswa sesuai prediksi, kebanyakan siswa tidak mengalami kesulitan dalam prosedur operasi faktorial rumus permutasi.</p>	<p>Peneliti berkeliling kelas untuk memberikan bantuan dengan teknik <i>scaffolding</i>. Siswa yang sudah paham diminta menjelaskan kepada temannya yang masih kesulitan.</p>
<p><b>Permutasi Unsur Berbeda</b> Untuk nomor (1) permutasi unsur berbeda, empat kemungkinan jawaban siswa yaitu: dengan cara mendaftar permutasinya, dengan diagram pohon, dengan aturan perkalian, dan dengan rumus permutasi.</p> <p>Untuk nomor (2), prediksi peneliti sebagian besar siswa sudah bisa memberikan alasan kenapa soal tersebut termasuk permutasi. Sebagian siswa mungkin menentukan nilai <math>n = 10</math> dan <math>n = 9</math>. Untuk cara II, siswa mungkin akan</p>	<p>Sebagian besar siswa hanya mampu mengerjakan dengan 1 cara, yaitu dengan rumus permutasi. Namun ada juga yang bisa menentukan dengan dua atau tiga cara lainnya. Tidak ada siswa yang mampu menentukan keempat caranya.</p> <p>Pada dasarnya respon siswa sesuai yang telah diprediksikan. Sebagian kecil siswa sudah mampu memberikan alasan yang tepat kenapa soal termasuk permutasi. Sebagian siswa menentukan nilai <math>n = 10</math> dan <math>n = 9</math>. Sebagian kecil siswa</p>	<p>Peneliti mengarahkan siswa untuk menentukan dengan mendaftar permutasinya, peneliti menguatkan lagi konsep permutasi, yaitu memperhatikan urutan. Peneliti mengaitkan lagi dengan pembelajaran terdahulu yaitu aturan perkalian, serta menjelaskan lagi rumus permutasi dan <math>0!</math>. Serta siswa yang sudah paham diminta menjelaskan kepada kawannya.</p> <p>Dengan teknik <i>scaffolding</i> dikuatkan lagi pemahaman konsep permutasi yaitu memperhatikan urutan. Diingatkan lagi cara menentukan nilai <math>n</math> dengan teliti. Menuntun siswa untuk menentukan dengan aturan perkalian.</p>



<b>Prediksi</b>	<b>Respon</b>	<b>Antisipasi</b>
menggunakan aturan perkalian seperti pada nomor (1).	juga sudah mampu menentukan cara II dan dengan aturan perkalian, begitu juga dengan banyak susunan jika angka boleh berulang.	
<p><b>Permutasi dengan beberapa unsur sama</b></p> <p>Untuk nomor (1) kemungkinan siswa menjawab dengan tiga cara: yaitu dengan mendaftar permutasinya, dengan diagram pohon, dan dengan rumus permutasi unsur sama.</p>	Sebagian siswa sudah benar dalam mendaftar permutasinya. Hanya sebagian kecil siswa yang mampu menggunakan rumus permutasi dengan benar. Tidak ditemukan siswa yang menjawab benar dengan diagram pohon.	Peneliti meminta siswa yang sudah paham menjelaskan kepada temannya yang belum paham. Kemudian peneliti menerangkan cara menentukan permutasinya dengan diagram pohon.
Untuk nomor (2), siswa diharapkan sudah bisa menentukan dengan rumus permutasinya, karena telah dijelaskan pada nomor (1)	Sebagian siswa sudah bisa menentukan permutasinya sesuai situasi didaktis yang dirancang.	Peneliti berkeliling dan memberikan bantuan dengan teknik <i>scaffolding</i> , siswa yang sudah bisa diminta menjelaskan kepada temannya.
<p><b>Permutasi siklis</b></p> <p>Siswa akan menggambar 6 posisi duduk berbeda, atau 2 posisi duduk yang berbeda.</p>	Respon siswa seperti yang diprediksikan, sebagian siswa menggambar posisi duduknya ada 6, sebagian belum paham cara menggambar posisi duduknya. Tidak ditemukan siswa yang benar dalam menggambar posisi duduknya.	Peneliti menjelaskan cara menentukan banyak posisi duduknya, sehingga diperoleh rumus umum permutasi siklis.

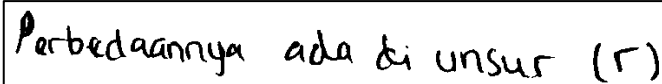
<b>Prediksi</b>	<b>Respon</b>	<b>Antisipasi</b>
<p><b>Kombinasi</b></p> <p>Sebagian siswa mungkin mengalami kesulitan terkait prosedur operasi hitung faktorial pada rumus kombinasi, karena penyebutnya berupa dua operasi faktorial.</p>	<p>Respon siswa pada dasarnya sesuai prediksi, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam prosedur operasi faktorial rumus kombinasi.</p>	<p>Peneliti berkeliling kelas untuk memberikan bantuan dengan teknik <i>scaffolding</i>. Siswa yang sudah paham diminta menjelaskan kepada temannya yang masih kesulitan.</p>
<p>Untuk nomor (2), sebagian siswa mungkin sudah bisa menentukan unsur <math>n</math> dan <math>r</math>. Namun kemungkinan siswa masih belum bisa memberikan alasan kenapa soal termasuk kombinasi.</p>	<p>Sebagian besar siswa sudah benar dalam menentukan unsur dan rumus kombinasi. Tetapi sebagian masih kebingungan dalam menyelesaikan operasinya. Hanya sebagian kecil yang benar dalam memberikan alasan soal termasuk kombinasi.</p>	<p>Peneliti menyuruh siswa yang sudah paham menjelaskan kepada temannya. Peneliti juga berkeliling untuk memberikan bantuan dengan teknik <i>scaffolding</i>.</p>
<p><b>Perbedaan Permutasi dan Kombinasi</b></p> <p>Sebagian siswa mampu mengidentifikasi ciri-ciri permutasi dan kombinasi dari soal-soal yang telah disajikan pada desain didaktis.</p>	<p>Siswa masih kesulitan dalam menentukan ciri-ciri permutasi dan kombinasi.</p>	<p>Peneliti mengarahkan siswa untuk menemukan ciri-ciri soal yang termasuk permutasi dan kombinasi.</p>

#### 4. Deskripsi *Learning Obstacle* Akhir sebagai Dampak dari Implementasi Desain Didaktis Materi Permutasi dan Kombinasi

Setelah desain didaktis materi permutasi dan kombinasi diimplementasikan, langkah selanjutnya adalah melaksanakan uji tes *learning obstacle* akhir sebagai dampak dari implementasi desain didaktis. Uji *learning obstacle* akhir dilaksanakan pada hari Jum'at, 18 September 2015. Berikut gambaran *learning obstacle* yang diperoleh.

##### a. *Learning Obstacle* terkait Konsep Permutasi dan Kombinasi

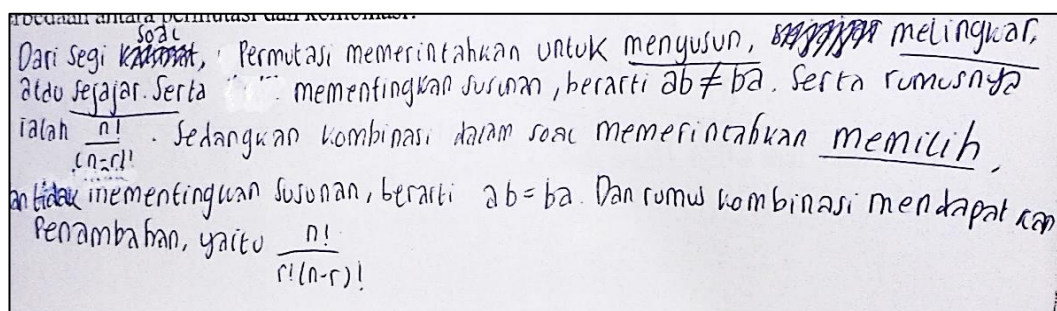
**Soal nomor 1.** Jelaskan perbedaan permutasi dan kombinasi!



Perbedaannya ada di unsur (r)

Gambar 4.12 Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Konsep

Pada gambar di atas terlihat bahwa masih ditemui siswa yang belum bisa menjelaskan perbedaan permutasi dan kombinasi. Hal ini menggambarkan bahwa sebagian siswa belum mendapat pemahaman yang diinginkan. Namun sebagian besar siswa sudah mampu memberikan jawaban yang diinginkan. Seperti respon siswa pada gambar di bawah.



Perbedaan antara permutasi dan kombinasi.  
 Dari segi <sup>soal</sup> ~~konsep~~, Permutasi memerintahkan untuk menyusun, ~~menyusun~~ melingkar, atau sejajar. Serta memerintahkan susunan, berarti  $ab \neq ba$ . Serta rumusnya ialah  $\frac{n!}{(n-r)!}$ . Sedangkan kombinasi dalam soal memerintahkan memilih, tidak memerintahkan susunan, berarti  $ab = ba$ . Dan rumus kombinasi mendapat kap penambahan, yaitu  $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ .

Gambar 4.13 Contoh Jawaban Siswa terkait Konsep

Selain itu juga masih ditemui siswa yang belum mampu mengklasifikasikan atau membedakan soal permutasi dan kombinasi. Berikut contoh respon siswa.

**Soal Nomor 4.** Suatu pertemuan dihadiri 10 peserta. Berapa banyak jabat tangan yang terjadi jika setiap peserta saling berjabat tangan dengan peserta lainnya?

(Permutasi/ Kombinasi \*)  
 Rumus:  $n = 10$   
 Penyelesaian:  $r = 2$

$${}_{10}P_2 = \frac{10!}{(10-2)!} = \frac{10!}{8!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8!}{8!} = 90$$

Gambar 4.14 Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Konsep

#### b. *Learning Obstacle* terkait Strategi Penyelesaian

**Soal nomor 3.** Tentukan banyak **kombinasi** tiga huruf yang di ambil dari empat huruf A, B, C, D!

Jawab:  
 A B C D

$${}_{4}P_3 = \frac{4!}{(4-3)!} = \frac{4!}{1!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{1} = 24$$

Gambar 4.15 Contoh Jawaban Siswa Terkait Strategi Penyelesaian

Pada gambar di atas siswa masih belum benar dalam menentukan strategi penyelesaian. Siswa menggunakan rumus permutasi, seharusnya rumus

kombinasi. Namun sebagian besar siswa bisa menyelesaikan permasalahan, bahkan dengan cara yang bervariasi.

**c. Learning Obstacle terkait Prosedur Operasi Hitung Faktorial**

Masih ditemui siswa yang belum memahami prosedur operasi hitung faktorial yang benar. Berikut contoh jawaban siswa.

**Soal Nomor 7.** Dalam suatu ulangan matematika, setiap siswa disuruh menjawab 5 soal dari 8 soal yang diajukan. Berapa banyak cara memilih 5 soal tersebut?

(Permutasi/ Kombinasi \*)  
 Rumus:  $nC_k = \frac{n!}{(n-k)! k!}$   
 Penyelesaian:  $\frac{8!}{(8-5)! 3! 5!} = \frac{8!}{3! 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot \cancel{5} \cdot 4 \cdot \cancel{3}}{\cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 1344$

Gambar 4.12 Contoh Jawaban Siswa terkait Kesalahan Operasi Hitung Faktorial

**Soal nomor 3.** Tentukan banyak **kombinasi** tiga huruf yang di ambil dari empat huruf A, B, C, D!

Jawab:  $n = 4 \quad r = 3$   
 $4C3 = \frac{4!}{(4-3)! 3!}$   
 $= \frac{4!}{1! 3!}$   
 $= \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1!}{3 \cdot 2 \cdot 1!}$   
 $= 4 \text{ cara}$

Gambar 4.13 Contoh Jawaban Siswa terkait Operasi Hitung Faktorial.

Kesalahan dalam operasi faktorial kebanyakan ditemui dalam soal kombinasi, ini disebabkan karena ada 2 nilai faktorial dalam penyebutnya, sehingga sebagian siswa bingung dalam mengoperasikannya.

Dari identifikasi dan analisis *learning obstacle*, diperoleh persentase *learning obstacle* akhir untuk setiap soal tes yang disajikan dalam tabel berikut.

Dengan B = jumlah siswa yang menjawab benar, S = jumlah siswa yang

menjawab salah,  $\% S = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab salah}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$ .

Tabel 4.6 Hasil Persentase Identifikasi *Learning Obstacle* Akhir Setiap Soal Tes

No Soal	Langkah penyelesaian	Siswa Kelas XII (34 orang)		
		B	S	% S
1	Mampu menjelaskan perbedaan permutasi dan kombinasi	23	11	32.35
2	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	27	7	20.59
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	27	7	20.59
3	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	25	9	26.47
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	23	11	32.35
4	Mampu mengklasifikasikan soal	20	14	41.18
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	18	16	41.18
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	26	8	23.53
5.	Mampu mengklasifikasikan soal	29	5	14.71
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	25	9	14.71
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	31	3	8.82
6.	Mampu mengklasifikasikan soal	19	15	44.12
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	19	15	44.12
	Mampu melakukan prosedur operasi	20	6	17.65

No Soal	Langkah penyelesaian	Siswa Kelas XII (34 orang)		
7.	faktorial dengan benar			
	Mampu mengklasifikasikan soal	23	11	32.35
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	19	15	32.35
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	29	5	14.71
8.	Mampu mengklasifikasikan soal	27	7	20.59
	Mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat	27	7	20.59
	Mampu melakukan prosedur operasi faktorial dengan benar	27	7	32.35

Dengan mengakumulasikan persentase *learning obstacle* setiap soal tes pada tabel 4.6 di atas, diperoleh persentase rata-rata tipe *learning obstacle* akhir seperti disajikan tabel berikut.

Tabel 4.7 Persentase Rata-Rata *Learning Obstacle* Akhir

No.	Tipe <i>Learning Obstacle</i>	Rata-rata (%)
1.	Tipe 1: terkait pemahaman konsep	26,47
2.	Tipe 2: terkait strategi penyelesaian yang tepat	28,46
3.	Tipe 3: terkait prosedur operasi hitung faktorial	20,59

Dengan membandingkan persentase *learning obstacle* awal dan akhir, diperoleh gambaran terjadi penurunan siswa yang mengalami *learning obstacle* setelah desain didaktis diimplementasikan. Sehingga dapat disimpulkan desain didaktis materi permutasi dan kombinasi dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar.