

## BAB II

### KAJIAN TEORITIK

#### A. Deskripsi Konseptual

##### 1. Objek-objek dalam Belajar Matematika

Menurut Gagne (Samuel,2012), ada 2 objek dalam belajar matematika, yaitu objek langsung dan objek tidak langsung. Objek tidak langsung adalah transfer belajar, kemampuan menyelidiki, kemampuan memecahkan masalah, disiplin pribadi dan apresiasi pada struktur matematika. sedangkan objek langsung adalah fakta, keterampilan, konsep, dan prinsip.

- a) Fakta adalah konvensi atau kesepakatan dalam matematika berupa simbol-simbol tertentu. Contoh, “+” adalah simbol dari operasi penjumlahan. Dalam kaitannya dengan kombinasi,  $C$  merupakan simbol dari kombinasi. Jadi, jika dituliskan “ $C$ ” orang lain sudah menangkap maksudnya yaitu kombinasi.
- b) Konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan sekumpulan objek. Contohnya, kombinasi merupakan sebuah konsep. Jika siswa tidak mengetahui konsep kombinasi maka siswa akan kesulitan dengan prinsip yang berhubungan dengan kombinasi.
- c) Operasi adalah prosedur yang digunakan untuk memberikan jawaban dengan benar dan cepat. Contohnya perkalian kombinasi dan penjumlahan kombinasi.

d) Prinsip adalah objek matematika yang paling kompleks. Prinsip dapat terdiri dari beberapa konsep yang dihubungkan suatu operasi. Contohnya, dalam kombinasi ada 2 prinsip yaitu prinsip perkalian dan prinsip penjumlahan.

## **2. Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika**

Menurut Kurniasari (Ulifa, 2014) kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan. Wijaya dan Masriyah (Manibuy dkk, 2014) menyatakan bahwa letak kesalahan sebagai bagian dari penyimpangan yang meliputi : kesalahan dalam memahami soal, kesalahan dalam membuat rencana penyelesaian atau model matematika, kesalahan dalam melaksanakan atau menyelesaikan model matematika, dan kesalahan menulis atau menyatakan jawaban akhir.

Menurut Soedjadi (Ulifa, 2014) kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kesalahan, yaitu : a) kesalahan prosedural yaitu dalam menggunakan prosedur pengerjaan, b) kesalahan dalam mengorganisasi data, misalnya kesalahan menuliskan apa yang diketahui dari suatu soal, c) kesalahan mengurutkan, mengelompokkan dan menyajikan data, d) kesalahan dalam pemanfaatan simbol, e) kesalahan dalam melakukan manipulasi secara matematis, f) kesalahan dalam menarik kesimpulan.

Sedangkan menurut Wiyartimi (Pomalo, 2015) mengemukakan bahwa ada beberapa jenis kesalahan yang dilakukan siswa, yaitu:

- a) Kesalahan konsep, yaitu kesalahan siswa dalam menafsirkan dan menggunakan konsep matematika
- b) Kesalahan prinsip, yaitu kesalahan siswa dalam menafsirkan dan menggunakan rumus-rumus matematika
- c) Kesalahan operasi, yaitu kesalahan siswa dalam menggunakan operasi dalam matematika
- d) Kesalahan karena kecerobohan, yaitu kesalahan siswa karena salah dalam perhitungan
- e) Kesalahan tanda atau notasi, yaitu kesalahan dalam memberikan atau menulis tanda atau notasi matematika

Berdasarkan uraian-uraian tentang jenis kesalahan siswa, maka jenis-jenis kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini berhubungan dengan objek matematika sebagai berikut :

- a) Kesalahan Fakta

Kesalahan fakta terjadi jika siswa tidak menggunakan data yang sudah diketahui dalam menyelesaikan soal. Indikator kesalahan fakta meliputi : data yang digunakan dalam menyelesaikan soal tidak sesuai dengan yang sebenarnya, tidak memiliki keterampilan pemahaman terhadap simbol seperti notasi “+”, “-”, “×”, “:”.

- b) Kesalahan Konsep

Kesalahan konsep adalah kesalahan yang dibuat jika siswa salah menafsirkan konsep, rumus dalam penerapan penyelesaian masalah.

Indikator kesalahan konsep adalah : penggunaan rumus, teorema, atau definisi yang tidak sesuai.

Contoh : terdapat 5 buku mata pelajaran yang berbeda. Berapa banyak kombinasi jika buku yang diambil sebanyak 3?

Jawab :

$$C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$C(5,3) = \frac{5!}{(5-3)!}$$

$$= \frac{5!}{2!}$$

$$= 5 \times 4 \times 3$$

$$= 60 \text{ kombinasi}$$

Terlihat dari jawaban diatas terjadi kesalahan konsep karena menjawab memakai konsep permutasi sedangkan konsep kombinasi adalah

$$C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

c) Kesalahan Operasi

Kesalahan operasi yaitu kesalahan dalam melakukan operasi perhitungan. Indikatornya adalah siswa tidak dapat menggunakan aturan operasi perhitungan dengan benar.

d) Kesalahan Prinsip

Indikator kesalahan prinsip yaitu tidak tepat dalam menafsirkan dan menggunakan rumus-rumus atau teorema matematika dalam penyelesaian masalah.

Contoh :

Dari 6 soal, siswa wajib menjawab 3 soal dengan ketentuan 1 dari 2 pertanyaan pertama harus dijawab. Ada berapa banyak cara soal dapat dipilih?

Jawab :

$$\begin{aligned} C(5,2) &= \frac{5!}{2!3!} \\ &= \frac{4 \times 5}{2} \\ &= 10 \text{ cara} \end{aligned}$$

Dari jawaban diatas terjadi kesalahan dalam menggunakan rumus yang sesuai dengan soal. Rumus yang seharusnya adalah  $C(2,1) \times C(4,2)$

e) Kesalahan Tidak Lengkap

Kesalahan tidak lengkap terjadi jika siswa tidak lengkap dalam menuliskan jawaban. Indikatornya adalah siswa tidak menuliskan dengan lengkap hasil akhir, siswa tidak menuliskan dengan lengkap langkah-langkah penyelesaian, siswa tidak menjawab secara lengkap jawabannya.

## B. Materi Kombinasi

Kombinasi adalah suatu pilihan dari unsur-unsur yang ada tanpa memperhatikan urutannya. Banyaknya kombinasi  $r$  unsur dari  $n$  unsur dinyatakan dengan  $C_r^n$  atau  $C(n,r)$ ;

Kombinasi dirumuskan dengan  $C(n,r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

Kombinasi mempunyai dua prinsip dasar menurut Tucker (McGalliard, 2012), yaitu prinsip penjumlahan dan perkalian. Prinsip penjumlahan berpendapat bahwa jika ada  $a$  kemungkinan hasil untuk suatu kejadian dan  $b$  kemungkinan hasil kejadian lain, maka total kemungkinan hasil adalah  $a + b$  untuk suatu kejadian. Sedangkan prinsip perkalian, jika ada  $a$  hasil dari kejadian A dan  $b$  hasil dari kejadian B, maka ada  $ab$  total hasil untuk kejadian yang bersamaan.

Contoh :

Seorang pelatih *volley* akan memilih 4 pemain untuk dijadikan pemain cadangan. Calon pemain berasal dari 2 daerah yaitu 4 dari daerah Utara dan 5 dari daerah Selatan.

- Berapa banyak cara memilih pemain tanpa memperhatikan daerahnya?
- Jika minimal 1 pemain berasal dari daerah Utara, berapa banyak cara memilih 4 pemain tersebut?
- Jika semua 1 pemain sudah pasti berasal dari daerah Utara, berapa banyak cara memilih 3 pemain lain jika pelatih ingin menambahkan minimal 1 pemain dari daerah Utara?

Jawab :

- Banyak cara memilih 4 pemain jika tidak memperhatikan daerah

$$n = 4 + 5$$

$$= 9$$

$$C(9,4) = \frac{9!}{4!(9-4)!}$$

$$= \frac{9!}{4!5!}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2 \times 1} \\
 &= 9 \times 2 \times 7 \\
 &= 126 \text{ cara}
 \end{aligned}$$

- b. Banyak cara memilih pemain jika minimal 1 pemain berasal dari daerah

Utara

$$1U3S+2U2S+3U1S+4U$$

$$(C(4,1) \times C(5,3)) + (C(4,2) \times C(5,2)) + (C(4,3) \times C(5,1)) +$$

$$C(4,4)$$

$$= \left( \frac{4!}{1!3!} \times \frac{5!}{3!2!} \right) + \left( \frac{4!}{2!2!} \times \frac{5!}{2!3!} \right) + \left( \frac{4!}{3!1!} \times \frac{5!}{1!4!} \right) + \frac{4!}{4!0!}$$

$$= (4 \times 10) + (6 \times 10) + (4 \times 5) + 1$$

$$= 40 + 60 + 20 + 1$$

$$= 121 \text{ cara}$$

- c. Banyak cara menentukan pemain jika 1 pemain sudah pasti berasal dari daerah Utara dan ingin menambahkan minimal 1 pemain dari daerah

Utara

$$\text{Jumlah calon pemain daerah Utara} = 4 - 1$$

$$= 3$$

$$1U2S+2U1S+3U$$

$$(C(3,1) \times C(5,2)) + (C(3,2) \times C(5,1)) + C(3,3)$$

$$= \left( \frac{3!}{1!2!} \times \frac{5!}{2!3!} \right) + \left( \frac{3!}{2!1!} \times \frac{5!}{1!4!} \right) + \frac{3!}{3!0!}$$

$$= (3 \times 10) + 15 + 1$$

$$= 30 + 15 + 1$$

= 46 cara

c. Gaya Berpikir Divergen dan Konvergen

DePorter dan Hienarcki (2003) mengemukakan gaya berpikir adalah cara mengingat dan memperhatikan detail dengan mengingat fakta-fakta, informasi-informasi spesifik, rumus-rumus dan berbagai aturan yang mudah. J. P. Guilford (Solso, dkk: 2008) membedakan gaya berpikir menjadi 2 macam yaitu berpikir konvergen/memusat dan berpikir divergen/menyebar.

1) Berpikir Konvergen

Berpikir konvergen menurut Gulo (2002) berpangkal dari unsur-unsur yang terpisah. Berpikir konvergen merupakan proses pengumpulan beberapa informasi untuk membuat kesimpulan atau memecahkan masalah. Berpikir konvergen bersumber dari fungsi belahan otak kiri dengan cara berpikir secara vertikal, rasional, metodis analitis, dan linier menuju pada suatu kesimpulan tertentu. Orang dengan kecenderungan berpikir konvergen mampu menangkap detail objek dengan baik, banyak membutuhkan fakta untuk membuat suatu kesimpulan, lebih mementingkan struktur dan kepastian, serta menggunakan bahasa dan logika dalam berpikir.

Menurut Guilford (Munandar, 1999), berpikir konvergen adalah pemberian jawaban atau penarikan kesimpulan yang logis dari informasi yang diberikan dengan penekanan pada pencapaian jawaban yang paling benar dari suatu permasalahan. Cara berpikir



konvergen nyaris terfokus, intens, cepat, dan terbatas pada informasi yang tersimpan dalam lokasi memori tertentu. Strategi ini diperlukan untuk menyelesaikan tugas-tugas yang berhubungan dengan angka-angka, memecahkan masalah analogi verbal, atau mengingat ejaan dari suatu kata, dan berkaitan dengan kemampuan intelektual. Berpikir konvergen menghasilkan informasi melalui analisis dan argumen. Pada umumnya bidang pendidikan lebih menekankan pada berpikir konvergen, dimana para siswa diminta untuk mengingat informasi-informasi faktual seperti :”Apa ibukota Korea Selatan?”.

Dari penjelasan diatas, kita dapat tuangkan berpikir konvergen menjadi beberapa indikator, yaitu :

- a) Terfokus pada informasi yang diberikan

Contohnya : pada saat tes diminta untuk menuliskan kalimat dengan kata-kata yang telah diberikan. Misal kata yang diberikan adalah tulis, kata-kata, panjang, sering.

Jawaban yang diberikan orang berpikir konvergen seperti : “kata-kata panjang sering ditulis Ibu”

Dari jawaban tersebut terlihat bahwa orang yang berpikir konvergen hanya terfokus pada informasi yang diberikan dan tidak dapat menambahkan variasi jawaban.

- b) Kurang dapat mengembangkan ide keberbagai arah
- c) Menuju satu jawaban yang dianggap benar

## 2) Berpikir Divergen

Berpikir divergen menurut Gulo (2002) beritik tolak dari suatu peristiwa menuju keberbagai kemungkinan. Berpikir divergen juga disebut berpikir kreatif. Guilford (Munandar, 1999), berpikir divergen adalah memberikan macam-macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan. Berpikir divergen merupakan proses mengembangkan secara mental suatu ide tunggal keberbagai arah. Cara berpikir divergen adalah pola berpikir seseorang yang lebih didominasi oleh berfungsinya belahan otak kanan, berpikir lateral, menyangkut pemikiran sekitar atau yang menyimpang dari pusat persoalan. Menurut Entwistle (1981), cara berpikir divergen adalah pencarian strategi yang memiliki fokus luas yang memungkinkan terjadinya hubungan antar unsur yang semestinya tidak terjadi hubungan. Berpikir divergen adalah berpikir kreatif, berpikir untuk memberikan bermacam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada kuantitas, keragaman, dan orijinalitas.

Menurut Isaksen, Dorval, dan Treffinger (Sudiarta, 2005), berpikir divergen merupakan kemampuan untuk mengkonstruksi atau menghasilkan berbagai respon yang mungkin, ide-ide, opsi-opsi, atau alternatif-alternatif untuk suatu permasalahan. Dalam berpikir divergen, dimulai dengan satu ide tunggal dan mengembangkannya ke berbagai arah. Berpikir divergen merupakan

kemampuan untuk mencari hubungan-hubungan baru antar unsur, data, dan hal-hal yang sudah ada sebelumnya untuk menjawab suatu persoalan. Berpikir divergen menghasilkan kemungkinan jawaban yang sebanyak-banyaknya.

Berpikir divergen lebih menekankan pada variasi jawaban yang berbeda terhadap suatu pertanyaan. Sebagai contoh, “Untuk keperluan apa sajakah Anda menggunakan batu bata?”. Beberapa kemungkinan jawaban yang dihasilkan oleh gaya berpikir konvergen adalah “untuk mendirikan bangunan atau cerobong asap”. Lain halnya dengan gaya berpikir divergen seperti, “sebagai pemerah pipi darurat” atau “sebagai hadiah bagi orang yang akan pergi ke bulan untuk pertama kalinya, karena batu bata bisa digunakan sebagai sepatu untuk berjalan di bulan”. Jawaban divergen kemungkinan akan memanfaatkan suatu objek atau ide dalam hal-hal yang lebih abstrak.

Dari penjelasan di atas, kita dapat tuangkan berpikir divergen ke dalam beberapa indikator yaitu :

- a) Mengembangkan ide tunggal ke berbagai arah
- b) Mengembangkan ide berdasarkan informasi yang telah diberikan
- c) Membuat variasi jawaban
- d) Mencari hubungan antar unsur atau data
- e) Mengembangkan suatu topik

Menurut Guilford (Munandar, 1999) tes yang diberikan memiliki batas waktu, berdasarkan pertimbangan bahwa penentuan waktu adalah penting untuk pengesanan yang cermat.

### C. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator pada Materi Kombinasi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.17 Menerapkan berbagai konsep dan prinsip permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah nyata.	Siswa mampu menerapkan konsep kombinasi dengan tepat dalam pemecahan masalah
	Siswa mampu menerapkan prinsip perkalian maupun penjumlahan dalam pemecahan masalah

### D. Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Wafiyah (2012) menunjukkan kesalahan yang dialami siswa terjadi pada beberapa materi yaitu materi permutasi, materi permutasi dengan beberapa unsur yang sama, materi permutasi siklis dan materi kombinasi. Kesalahan atau miskonsepsi disebabkan oleh siswa, guru, dan buku teks. Sedangkan Batanero (1997) mengungkapkan bahwa menyelesaikan masalah kombinasi bukan merupakan proses yang sederhana. Hasil penelitian Batanero juga menemukan banyak kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah kombinasi.

Penelitian tentang gaya berpikir dilakukan oleh Susilawati dan Saragih (2014) dengan judul “Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Berpikir Terhadap Hasil Belajar Matematika” diperoleh hasil belajar Matematika siswa yang memiliki gaya berpikir divergen lebih tinggi dibandingkan dengan gaya berpikir konvergen.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, peneliti mengambil judul “Deskripsi Kesalahan dalam Menyelesaikan Masalah Kombinasi di SMA Negeri 2 Purbalingga Ditinjau dari Gaya Berpikir” dimana peneliti bukan hanya ingin mengetahui apa saja kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah kombinasi, tetapi juga gaya berpikir siswa sehingga dapat mengetahui kesalahan siswa jika ditinjau dari gaya berpikir mereka.

#### **E. Kerangka Pikir**

Materi kombinasi masih menjadi salah satu materi yang ditakuti para siswa. Kebanyakan siswa jika dihadapkan pada soal, siswa akan mengalami kesulitan dalam membedakan apakah soal tersebut harus diselesaikan menggunakan konsep permutasi atau kombinasi. Diperkuat oleh Eni (Wafiyah, 2012) yang mengatakan salah satu kesulitan yang dialami siswa dalam memahami konsep pada materi peluang adalah mengaplikasikan konsep kaidah pencacahan dalam menyelesaikan masalah, sehingga ketika dihadapkan pada soal cerita siswa tidak tahu apakah soal itu akan diselesaikan secara permutasi atau kombinasi. Jika siswa menguasai konsep

kombinasi dengan baik, maka penyelesaian masalah tidak akan mengalami kesulitan.

Dalam penyelesaian masalah, siswa dituntut untuk berpikir secara memusat dan terbuka yang disebut berpikir konvergen dan divergen. Penelitian yang dilakukan oleh Alamolhodaei (1996) mengatakan bahwa siswa harus menguasai dengan baik berpikir konvergen dan divergen dalam penyelesaian masalah. Dengan demikian, memungkinkan siswa yang memiliki gaya berpikir konvergen dan divergen juga mempengaruhi penyelesaian masalah kombinasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan mendeskripsikan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan masalah kombinasi ditinjau dari gaya berpikir.

Sebelum melakukan penelitian, akan dilakukan observasi untuk mendapatkan data awal dan menentukan kelas yang akan dijadikan subyek penelitian. Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data hasil tes masalah kombinasi setelah mendapatkan data gaya berpikir masing-masing siswa. Selain data hasil tes masalah kombinasi dan data gaya berpikir, pengumpulan data juga berasal dari hasil wawancara dan dokumentasi. Data yang akan disajikan berupa deskripsi kesalahan dalam menyelesaikan masalah kombinasi ditinjau dari gaya berpikir.