

**ANALISIS PEMAHAMAN SISWA TERHADAP MATERI
KOMBINATORIKA PADA KELAS 9-12*****ANALYSIS OF STUDENTS' UNDERSTANDING OF COMBINATORIC
MATERIALS IN CLASS 9-12***

Alliyah Zahra Permata Putri¹⁾, Anadia Muli Mariela²⁾, Febilia Anisa Purnama³⁾
Miftahul Jannah⁴⁾, Septa Angelia Aprita⁵⁾, Ulan Dari⁶⁾, Meryansumayeka⁷⁾,
Zulkardi⁸⁾

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya

¹Email : alliyahzahrapp@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui atau menggambarkan kemampuan siswa dalam pemahamannya mengenai materi kombinatorika untuk mengerjakan soal – soal kelas 9-12 dengan menerapkan *Systematic Listing and Counting* pada prosesnya. Kombinatorika atau daftar dan berhitung sistematis adalah cara siswa dalam memecahkan suatu masalah dengan menggunakan daftar dan perhitungan yang tersusun atau sistematis. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Deskriptif dengan pendekatan Kualitatif. Subyek pada penelitian ini adalah fokus kepada siswa kelas 9-12. Penelitian ini difokuskan pada kelas 9-12 karena pada penggunaan notasi aljabar dan penalaran yang semakin umum untuk memperluas dan menjelaskan sesuatu masalah yang berhubungan dengan topik yang telah dibahas pada kelas sebelumnya. Dalam penelitian ini kami merancang dan membuat beberapa level soal dengan tingkatan dari yang mudah, sedang, hingga ketinggian yang sulit. Dengan melakukan survei atau percobaan pada siswa kelas 9-12, kami dapat mengetahui sejauh mana tingkat kemampuan siswa untuk mengerjakan dan menyelesaikan soal sesuai dengan tingkatan level soal.

Kata kunci: kombinatorika, *Systematic Listing and Counting*, Sistematis, Kualitatif

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine or describe the ability of students in their understanding of combinatorics material to work on class 9-12 questions by applying Systematic Listing and Counting to the process. Combinatorika or lists and systematic counting is a way for students to solve a problem by using lists and calculations that are arranged or systematic. This research uses descriptive research method with a qualitative approach. The subjects in this study were focused on students in grades 9-12. This research is focused on grades 9-12 because of the use of algebraic notation and reasoning which is increasingly common to expand and explain a problem related to the topic that has been discussed in the previous class. In this study, we designed and made several levels of questions with levels from easy, medium, to difficult levels. By conducting surveys or experiments on students in grades 9-12, we can find out the extent to

which students' ability levels to work on and solve problems match the level of the questions.

Keywords: *combinatorics, Systematic Listing and Counting, Systematic, Qualitative*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika secara tidak langsung dapat dipelajari pada anak sejak dini. Karena matematika sangat penting dalam berkehidupan. Dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali kegiatan atau masalah yang secara tidak langsung berhubungan dengan matematika atau dalam aspek lebih dalam bisa memberikan pemahaman matematika diskrit kepada anak, yang membuat anak berfikir lebih kritis dalam menyelesaikan suatu masalah atau kegiatan (Isnani, S.B. Waluya, Rochmad, Dwijanto 2021). Salah satu contoh halnya adalah saat anak bermain. Dalam kegiatan bermain anak-anak biasanya guru akan memberikan sedikit demi sedikit pemahaman matematika selama proses bermain berlangsung, dengan harapan pembelajaran matematika dapat tersampaikan melalui kegiatan bermain tersebut. Biasanya metode ini dilakukan pada anak yang berada di jenjang TK hingga SD kelas 2. Tetapi seiring berjalannya waktu, metode bermain sambil belajar ini akan tergantikan dengan metode pembelajaran matematika yang lebih baik, karena anak sudah mulai memiliki kemampuan pengetahuan dan pemahaman yang lebih tinggi (Nawafilah and Masruroh 2020). Selanjutnya, ketika seorang anak telah memasuki kelas 9 SMP sampai kelas 12 SMA, fokus belajarnya semakin efektif dan meningkat (Astuti 2021).

Pada Kelas 9-12 siswa memiliki fokus pembelajaran mengenai penerapan notasi aljabar dan penalaran yang lebih umum dari tingkat sebelumnya untuk menjelaskan dan memperluas topik-topik yang berhubungan (Mu'tashimah, Putri, and Ramury 2020). Sama seperti bahwa, siswa SMA diharapkan mampu mendalami dan menjelaskan materi mengenai hubungan antara kombinasi, segitiga Pascal, dan teorema binomial, serta dapat membuktikan sifat kombinasi dan permutasi aljabar menggunakan penalaran kombinatorial. Oleh karena itu siswa diharuskan segera mempelajari materi penyatuan formal untuk kombinasi dan permutasi, seperti $C(n,k)$ dan $P(n,k)$ (Anggrayni, Haryanto, and Syaiful

2021). Siswa juga harus memahami sepenuhnya bagaimana cara mengembangkan dan menggunakan rumus aljabar (Mulyani, Indah, and Satria 2018).

Pada sekolah yang ada masih banyak ditemukan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tentang materi mengenai kombinasi, segitiga pascal, dan teorema binomial. Maka kami akan melihat dan menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal dan bagaimana cara siswa mengerjakan soal tersebut. Guna dilakukannya penelitian ini kami akan menjelaskan hasil penelitian kami mengenai menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal sesuai dengan level tingkatan yang diberikan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif karena lebih memfokuskan untuk melihat gambaran tentang kemampuan pemahaman peserta didik. Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, analisis data bersifat induktif/kualitatif (Sugiyono 2016). Kemudian hasil penelitian kualitatif lebih menekankan pada makna dibandingkan dengan generalisasi (Darmalaksana 2020). Metode penelitian kualitatif juga digunakan untuk mendapatkan pemahaman terkait suatu gejala yang terjadi dalam masyarakat (Rukin 2019).

Subjek pada penelitian ini adalah tiga orang siswa kelas X MIPA pada SMA Negeri 1 Gunung Megang Luar yang merupakan siswa dari salah satu SMA Negeri di Kabupaten Muara Enim. Instrumen yang digunakan adalah berupa soal tes tertulis berbentuk uraian pada materi kombinasi. Selanjutnya, dilaksanakan wawancara untuk mengetahui bagaimana siswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan. Dari hasil tes tertulis dan wawancara, peneliti menganalisis dan membandingkan kemudian menarik kesimpulan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan membahas mengenai materi Kombinatorik Sistem Listing and Counting berdasarkan NCTM yang menyatakan bahwa siswa sudah harus menguasai konsep dasar dan mampu menyelesaikan permasalahan mengenai kombinatorik (Yanti, Nusantara, and Qohar 2016). Soal yang diberikan terdiri dari 3 soal dengan permasalahan yang berbeda dan dengan tingkat soal yang berbeda berdasarkan *Taksonomi Bloom*, yaitu soal dengan kategori mudah (C1), soal dengan kategori sedang (C3), dan soal dengan kategori sulit (C5). Adapun soalnya sebagai berikut:

1. Tulislah semua kombinasi-3 dari (a, b, c, d) sedemikian sehingga pengulangan diperbolehkan!
2. Siska akan membuat password untuk alamat email-nya yang terdiri atas 5 huruf, lalu diikuti oleh 2 angka berbeda. Jika huruf yang disusun berasal dari pembentuk kata pada namanya, Tentukan banyak *password* yang dapat dibuat oleh Siska!
3. Saat jam istirahat Ade pergi ke kantin untuk membeli makanan kemudian ia mengambil 3 bakwan dan 2 risol dari piring yang tersedia 6 bakwan dan 4 risol. Banyak cara yang dapat Ade lakukan untuk mengambil bakwan dan risol yang diinginkannya adalah...

Soal di atas dibuat oleh peneliti dengan memodifikasi soal kombinatorik yang sudah ada menjadi soal yang lebih kontekstual dan lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari. Adapun yang akan dibahas dari hasil test soal tersebut pada siswa yaitu menganalisis jawaban yang diberikan siswa dan bagaimana langkah-langkah yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan setiap permasalahan pada soal tersebut.

Pada pertanyaan yang kami berikan kepada siswa dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Pada soal ke-1 ketiga siswa dapat menjawab soal tersebut dengan benar, pada soal ke-2 hanya 2 yang dapat menjawab dengan benar dan 1 tidak dapat menyelesaikan soal tersebut, dan pada soal ke-3 siswa dapat menyelesaikan dengan baik dan benar.

Tabel 1. Rekap jawaban benar siswa pada soal yang diberikan

	ZDA	DF	NDPH
Pertanyaan 1	✓	✓	✓
Pertanyaan 2	✓		✓
Pertanyaan 3	✓	✓	✓

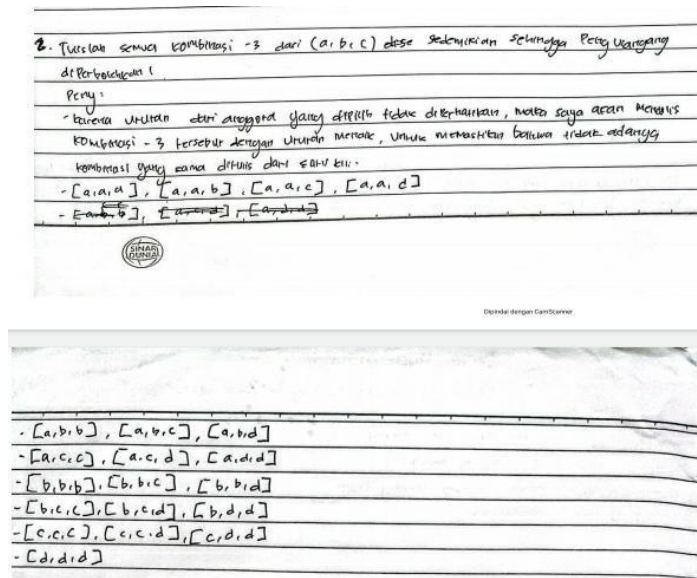
Tabel 2. Rangkuman analisis jawaban siswa dalam menjawab soal

Number	Pekerjaan Siswa
Pertanyaan 1	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat memahami masalah pada soal b. Siswa dapat mengurutkan dan membuat list dari kombinasi yang di inginkan dalam soal c. Siswa dapat menghitung banyaknya kombinasi yang mungkin terjadi
Pertanyaan 2	<ul style="list-style-type: none"> a. Sebagian siswa dapat memahami masalah pada soal b. Terdapat siswa yang kesulitan dalam memahami permasalahan pada soal c. Siswa dapat menuliskan apa yang di ketahui dari permasalahan pada soal d. Siswa dapat mengilustrasikan permasalahan pada soal dalam bentuk beberapa kotak untuk memasukan <i>password</i> e. Siswa kesulitan dalam menggunakan rumus kombinasi
Pertanyaan 3	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dapat memahami permasalahan pada soal b. Siswa dapat menuliskan apa yang

	<p>diketahui dari permasalahan pada soal</p> <p>c. Siswa dapat menggunakan rumus kombinasi untuk menyelesaikan permasalahan pada soal tersebut dengan baik</p>
--	--

A. Pertanyaan Pertama

Untuk soal pertama yang dikategorikan soal mudah, semua siswa dapat menjawabnya dengan benar dan dapat menguraikan langkah-langkah penyelesaiannya dengan baik dan benar, dengan demikian siswa telah memahami dan mengerti bentuk soal yang telah diberikan.



Gambar 1. Gambar Jawaban Nomor 1 Siswa Berkategori Baik

B. Pertanyaan Kedua

Pada soal nomor 2 yang dikategorikan soal tingkat sedang hanya 2 dari 3 orang siswa yang dapat menjawabnya dengan benar, 1 orang siswa kesulitan menjawab soal yang telah diberikan karena menurutnya dari segi bahasa soal tersebut sulit dipahami.

Jawab:

Gambarkan 7 kotak yang memenuhi password:

□	□	□	□	□	□	□
---	---	---	---	---	---	---

lambang & Alfir fonan = 5 huruf
 Alfir fiti = 2 angka
 huruf diambil dari kata sisa terdiri dari 5 huruf dengan dua huruf s.
 susunan huruf yang dibentuk:
 susunan huruf = $\frac{5!}{2!}$
 $= \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1}$
 $= 5 \times 4 \times 3 = 60$

Angka yang bisa dipilih adalah 0,1,2,3,4,5,6,7,8 dan 9.
 Banyak cara menyusun 2 angka dari 10
 ${}_{10}P_2 = \frac{10!}{(10-2)!}$
 $= \frac{10 \times 9 \times 8!}{8!} = 90$

Maka banyak pass yang dibuat $60 \times 90 = 5400$
 jadi banyak pass yang dapat dibuat jika adalah 5400.

Gambar 2. Jawaban Nomor 2 Siswa Berkategori Baik

C. Pertanyaan Ketiga

Pada soal nomor 3 yang dikategorikan soal sulit, semua siswa dapat menjawab soal dengan benar, siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan serta langkah-langkah penyelesaian soal dapat dituliskan dengan jelas, maka dari itu siswa telah memahami bahasa soal tersebut.

Seorang dan istrinya ada pagi ketanah untuk membeli makanan kemudian ia mengambil 3 biskuit dan 2 risol dari ping yang tersedia 6 biskuit dan 4 risol. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengambil biskuit dan risol yang digunakan adalah ..

Jawab.

Dik: 1 Ping tersedia 6 biskuit dan 4 risol
 Ada membeli 3 biskuit dan 2 risol
 Dit: Berapa cara?

$${}_6C_3 = \frac{6!}{3!(6-3)!} = \frac{6!}{3!3!} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3 \times 2 \times 1 \times 3!} = \frac{120}{6} = 20$$

Banyak cara memilih risol

$${}_4C_2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4!}{2!2!} = \frac{4 \times 3 \times 2!}{2 \times 1 \times 2!} = \frac{12}{2} = 6$$

Jadi total banyak cara untuk memilih biskuit dan risol adalah $20 \times 6 = 120$

Gambar 3. Jawaban Nomor 3 Siswa Berkategori Baik

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap tiga orang siswa tersebut. Diperoleh hasil, yaitu analisis hasil jawaban dari dua siswa menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa mengenai materi kombinatorika sudah baik, tepat,

dan mampu sesuai dengan indikator soal yang diminta. Sedangkan analisis hasil jawaban dari satu siswa lainnya menunjukkan bahwa kemampuan siswa mengenai materi kombinatorika belum memenuhi, pemahaman siswa mengenai sebagian soal masih memerlukan adanya bimbingan seperti pemahaman akan permasalahan soal dan pengaplikasian rumus kombinasi itu sendiri. Sehingga berdasar hasil ini, dapat dikatakan bahwa kemampuan pemahaman ketiga siswa tersebut mengenai materi kombinatorika dengan menerapkan *Systematic Listing and Counting* cukup memenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrayni, Dina, Haryanto Haryanto, and Syaiful Syaiful. 2021. "Analisis Epistemic Cognition Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Materi Teori Peluang." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5(1). doi: 10.31004/cendekia.v5i1.557.
- Astuti, Astuti. 2021. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Kelas VII SMP/MTs Mata Pelajaran Matematika." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5(2). doi: 10.31004/cendekia.v5i2.573.
- Darmalaksana, Wahyudin. 2020. "Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka Dan Studi Lapangan." *Pre-Print Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung*.
- Isnani, S.B. Waluya, Rochmad, Dwijanto, T. S. .. Asih. 2021. "Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Pada Matakuliah Analisis Real." *Proseding Seminar Nasional Matematika* 4.
- Mu'tashimah, Amatullah, Agustiany Dumeva Putri, and Feli Ramury. 2020. "Lilin Sebagai Konteks Materi Tabung Pada LKPD Berbasis PMRI." *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)* 6(1). doi: 10.30998/jkpm.v6i1.7776.
- Mulyani, Ai, Eneng Kurnia Nur Indah, and Angga Permana Satria. 2018. "ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BENTUK ALJABAR." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 7(2). doi: 10.31980/mosharafa.v7i2.24.

Nawafilah, Nur Qomariyah, and Masruroh Masruroh. 2020. "Pengembangan Alat Permainan Edukatif Ular Tangga Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Anak Kelas III SDN Guminingrejo Tikung Lamongan." *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan Dan Pengabdian Masyarakat* 3(01). doi: 10.30736/jab.v3i01.42.

Rukin. 2019. "Metodologi Penelitian Kualitatif." *Yayasan Ahmar Cendekia Indonesia*.

Sugiyono, Prof. Dr. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.

Yanti, Williza, Toto Nusantara, and Abd Qohar. 2016. "Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Permutasi Dan Kombinasi." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Malang* 1.