

ANALISIS *LEARNING OBSTACLES* MAHASISWA DALAM MEMPELAJARI MATERI KOMBINATORIAL

Robia Astuti

Pendidikan Matematika, STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung
email: pakde_hardy@yahoo.co.id

Abstract

The purpose of this research is in-depth analysis of the obstacles to student learning based on various types of errors in solving combinatorial. Subjects were students of sixth semester the number of students who have been awarded 5 combinatorial materials. Sampling technique used is purposive sampling. Combinatorial tests used to analyze student errors relating to the concepts, principles, and operations. Data were analyzed using triangulation techniques to test the credibility of the data is done by checking the data to the same source with different techniques. Data obtained from the interviews will be checked with data based on the test results. The results of the study concluded that some of the errors of students in solving combinatorial, such as: errors in the received information to restate a concept; errors related to the concept of classifying objects according to certain properties; errors related to the calculation and procedures; error in applying the concept or problem-solving algorithm.

Keywords: *Learning Obstacle, Errors study, Combinatorial.*

1. PENDAHULUAN

Dalam menghadapi era globalisasi, faktor yang paling dominan adalah meningkatkan sumber daya manusia. Dalam upaya menciptakan SDM yang handal, tentunya diperlukan peningkatan kualitas dalam berbagai aspek diantaranya matematika. Matematika sebagai salah satu ilmu dasar yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari yang mendukung kemajuan ilmu pengetahuan

dan teknologi. Oleh karena itu matematika merupakan salah satu matapelajaran pokok di sekolah yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar, sekolah lanjutan, sampai dengan perguruan tinggi.

Matematika adalah ilmu yang terdiri dari konsep-konsep dimana antara konsep yang satu dengan yang lain saling berkaitan. Konsep dasarnya adalah ide-ide abstrak yang merupakan dasar dalam mengembangkan ilmu pengetahuan yang dilambangkan dalam

Open Access

Received 20 November 2016, Published 30 Januari 2017



Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
Diterbitkan Oleh: <http://ejournal.stkippringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath>
Edumath : Jurnal Pendidikan Matematika

bentuk kata yang mempunyai definisi. Karena keabstrakan konsepnya, matematika memerlukan kegiatan berpikir yang tinggi sehingga banyak siswa yang menganggap bahwa matematika adalah sulit, memusingkan, membosankan untuk dipelajari, karena matematika harus berputar dengan rumus, dan perhitungan-perhitungan yang sulit dan memerlukan daya ingat serta daya analisis dalam menggunakan rumus tersebut. Sehingga tidak heran apabila hasil belajar matematika siswa masih rendah dibanding dengan hasil belajar mata pelajaran yang lain.

Menurut Herman Hudoyo (2005:49) pembelajaran matematika akan efektif bila kemampuan berfikir peserta didik diperhatikan dan perhatian itu ditujukan kepada kesiapan struktur kognitif peserta didik. Oleh karena itu, prestasi yang mana dicapai siswa dalam pembelajaran matematika akan dapat menggambarkan penguasaan siswa terhadap konsep yang telah diberikan. Selain penguasaan konsep siswa juga harus mampu menggunakan prinsip operasi hitung dalam operasi pemecahan setiap masalah. Siswa dikatakan berhasil apabila siswa dapat menguasai konsep, prinsip, dan operasi hitung serta mampu mencapai tujuan pembelajaran atau indikator-indikator yang telah ditentukan.

Dalam usaha penguasaan materi pembelajaran matematika terdapat banyak

unsur yang secara bersama-sama mempengaruhi keberhasilannya antara lain peserta didik, tenaga pendidik, metode pembelajaran yang digunakan serta lingkungan yang ada. Jika ditinjau dari siswa, faktor yang mempengaruhi prestasi belajar dapat dikelompokkan menjadi dua golongan yaitu : faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan salah satu penyebab rendahnya hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan terjadinya kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Dari hasil pra penelitian, peneliti menemukan banyaknya keluhan tentang rendahnya hasil belajar pada mata kuliah matematika diskrit terutama pada materi kombinatorial. Berdasarkan hasil observasi dan pengalaman peneliti saat pembelajaran, didapatkan data bahwa terjadi banyak kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal latihan pada mahasiswa semester VI kelas A STKIP MPL tahun pelajaran 2015/2016 yang masih cukup rendah, masih banyak mahasiswa yang nilainya dibawah 40 bahkan nol. Berdasarkan nilai kuis mahasiswa materi kombinatorial tahun pelajaran 2014/2015 dapat diketahui hasil belajarnya yaitu dari 83 mahasiswa hanya sebanyak 30 % atau 25 mahasiswa yang nilainya > 60. Rendahnya hasil belajar mahasiswa ini terlihat dari banyaknya kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa

dalam menyelesaikan soal, diantaranya: kesalahan dalam memahami konsep matematika, contohnya terlihat ketika mahasiswa menyelesaikan soal berkaitan dengan permutasi dan kombinasi mereka bingung, mana yang kasus permutasi dan mana kasus kombinasi. Contoh soal: Misalkan kita mengadakan undian satu demi satu kepada 5 orang dengan aturan sebagai berikut: nama yang terundi pertama kali berhak mendapat hadiah Rp. 10.000,00. Nama kedua yang terundi berhak mendapat hadiah Rp. 8.000,00. Sisanya di ambil secara acak 2 orang berhak mendapat hadiah senilai masing-masing Rp.3.000,00. Ada berapa cara hasil yang mungkin terjadi. Banyak mahasiswa menjawab dengan permutasi saja atau dengan kombinasi saja, padahal seharusnya kasus tersebut diselesaikan dengan gabungan permutasi dan kombinasi. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum memahami konsep tentang definisi permutasi dan kombinasi. Kesalahan dalam menggunakan rumus atau sifat yang akan digunakan, contohnya dari soal yang telah dikemukakan di atas, mahasiswa menjawab $P_5^2 + P_5^3$, padahal seharusnya $P_2^5 \times C_2^{\text{sisanya}} = P_2^5 \times C_2^3$. Ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak dapat menggunakan rumus atau aturan permutasi dan kombinasi dengan benar dalam menyelesaikan masalah.

Dan masih banyak lagi kesalahan-kesalahan yang lain. Oleh karena itu, materi kombinatorial memerlukan perhatian yang ekstra dan strategi yang sesuai dalam usaha penyampaian pada mahasiswa. Selain itu jenis kesalahan juga dimanfaatkan sebagai sumber penyusunan tes diagnostic untuk mendeteksi *learning obstacles* matematika mahasiswa. Tes diagnostic belajar ini memungkinkan untuk dapat mengetahui mengapa mahasiswa dapat menjawab pertanyaan seperti itu, dan apabila ada jawaban yang salah, maka akan dicari penyebab mengapa mahasiswa tersebut menjawab salah. Lerner dalam Mulyono Abdurrahman (2003:263) mengemukakan bahwa penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika antara lain: (1) Siswa tidak menangkap konsep dengan benar; (2) Siswa tidak menangkap arti dari lambang-lambang; (3) Siswa tidak memahami asal-usul suatu prinsip; (4) Siswa tidak lancar menggunakan operasi dan prosedur; dan (5) Ketidak lengkapan siswa dalam pengetahuan mereka.

Sesuai dengan pernyataan Abu ahmadi dan Widodo S (2004:27) yang menyatakan bahwa kesulitan yang dialami siswa akan memungkinkan terjadi kesalahan sewaktu menjawab soal tes. Sebagaimana yang sudah dijelaskan oleh ahli tersebut,

kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab persoalan merupakan bukti adanya ketidakmampuan siswa dalam memahami konsep yang diberikan oleh guru pada materi matematika. Hubungan antara kesalahan dan kesulitan dapat diperhatikan pada kalimat “jika seorang siswa mengalami kesulitan maka ia akan membuat kesalahan” (Depdikbud: 2012). Hal tersebut menegaskan bahwa kesulitan merupakan penyebab terjadinya kesalahan.

Menurut Artu Sriati (1994:4) kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika meliputi: kesalahan terjemahan atau kesalahan mengubah informasi ke ungkapan matematika atau kesalahan memberikan makna; kesalahan konsep; kesalahan strategi; kesalahan sistematis; kesalahan tanda; dan kesalahan hitung. Sedangkan Sukirman (2001:14) juga mengidentifikasi bahwa kesalahan yang diperbuat siswa pada aspek penguasaan bahan pelajaran matematika meliputi: kesalahan konsep; kesalahan prinsip; dan kesalahan operasi. Berdasarkan uraian tersebut, jenis kesalahan dalam penelitian ini adalah kesalahan konsep, kesalahan fakta, kesalahan prinsip dan kesalahan operasi yang ditunjukkan oleh mahasiswa melalui kesalahan jawaban dalam menyelesaikan soal-soal yang menyimpang dari cara penyelesaian.

2. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini berbentuk kualitatif deskriptif. Lexi J. Moleong (2010:6) mendefinisikan: penelitian kualitatif bermaksud untuk memahami suatu fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian secara *holistic* dengan mendeskripsikan kedalam bentuk kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang dialami dengan berbagai metode ilmiah.

Peneliti mengambil subjek mahasiswa semester VI kelas A setelah diberikan materi kombinatorial pada matakuliah matematika diskrit untuk mengungkap kesalahan-kesalahan memahami konsep kombinatorial. Terpilihlah 5 mahasiswa yang dapat dijadikan subjek.

Teknik sampling dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan subjek penelitian dengan pertimbangan tertentu. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang langsung diperoleh dari hasil penelitian yang menggunakan tes, wawancara dan observasi atau pengamatan langsung yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan.

Instrument yang digunakan yaitu tes dan pedoman wawancara. Instrumen tes digunakan untuk mendapatkan data tentang kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada materi kombinatorial. Banyak butir soal adalah 4 butir soal dan setiap soal mewakili setiap indikator kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal secara tertulis. Sebelum tes diujicobakan terlebih dahulu dilaksanakan reliabilitas tes dan validasi isi oleh beberapa ahli.

Validitas Butir Soal, Untuk menentukan kevalidan instrumen peneliti menggunakan validitas isi yaitu dengan meninjau apakah materi tersebut betul-betul merupakan bahan yang representatif terhadap bahan-bahan pelajaran yang diberikan. Peninjauan dilakukan oleh validator.

Pedoman Wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan tentang hasil tes yang diperoleh mahasiswa, mengacu pada pemahaman konsep kombinatorial yang telah diselesaikan mahasiswa. Pedoman wawancara digunakan peneliti sebagai acuan dalam melakukan wawancara kepada subjek penelitian serta dalam pengumpulan data yang berupa kata-kata dari hasil wawancara tentang kesalahan

mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada materi kombinatorial.

Teknik analisis data meliputi: Reduksi data; penyajian data; dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2010:365). Validitas data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi teknik. Triangulasi teknik untuk menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan subjek penelitian

Terpilih mahasiswa yang banyak melakukan kesalahan diantaranya: Rizki Nugroho (RN), Vivi Eka Putri (VEP), Faridatul Muamanah (FM), Wawan Irawan (WI), dan Muhammad Rivai (MR).

Hasil pengembangan Instrumen

Validitas isi pada instrument tes dan pedoman wawancara dilakukan oleh 3 validator yang berkompeten dalam bidang matematika dan bahasa, diantaranya : Dra. Naning S, M.Pd, (Dosen Prodi Matematika), Rahman Cahyadi, S.Pd., M.Si, (Dosen Prodi Matematika), dan Dessy Saputri, M.Hum. (Dosen Prodi Bahasa Indonesia). Dari hasil validitas isi,

disimpulkan bahwa pedoman wawancara dan ke empat butir soal semuanya valid.

Hasil uji reliabilitas tes didapatkan tingkat reliabilitasnya sebesar 0,756, maka data instrument tes disimpulkan reliabel.

Analisis Data

Analisis jawaban nomor 1 (peneliti menunjukan contoh analisis pada 1 subjek yaitu RN) dengan soal “Ada berapa cara kita dapat menyusun bilangan yang terdiri dari 6 angka yang habis dibagi 5 dimana semua angkanya berbeda/berlainan”.

RN menjawab : bilangan yang habis dibagi 5 yaitu 5, 10, 15, 20, 25, 30. Jadi bilangan yang terdiri dari 6 angka yang habis dibagi 5 yaitu 101520, 202530, 101520,

Berdasarkan analisis jawaban tersebut subjek RN hanya menuliskan bilangan-bilangan yang habis dibagi lima lalu menyusun 6 angka dari bilangan-bilangan tersebut. Hal ini jelas salah karena tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan. Berdasarkan hasil analisis di atas berikut petikan wawancara dengan RN:

P: Dari soal tersebut, teknik membilangnya menggunakan apa?

RN: eee... apa ya bu... ? perkalian ya bu..?

P: lalu mana operasi perkaliannya pada jawabanmu, ada tidak?

RN: tidak ada bu, saya bingung bu...yang saya tau bilangan yang bisa dibagi 5 itu ya bilangan yang saya tulis ini bu, karena yang diminta 6 angka, maka saya susun jadi enam angka.

P: bukankah pertanyaannya ada berapa cara? lalu jawabannya ada berapa cara menurut kamu?

RN: (diam sejenak). Emmm gx tau bu...

P: ya sudah tidak apa-apa, terimakasih atas informasinya.

Berdasarkan petikan hasil wawancara di atas, subjek RN melakukan kesalahan dalam memahami konsep yang diberikan dan tidak menguraikan secara terperinci prosedur operasi yang digunakan serta tidak logis, hal ini mengakibatkan kesalahan dalam teknik membilang, jadi dapat disimpulkan bahwa subjek RN melakukan kesalahan konsep, fakta, prosedur dan prinsip.

Analisis jawaban nomor 2 (peneliti menunjukan contoh analisis pada 1 subjek yaitu VEP):

Soal: Misalkan kita mengadakan undian satu demi satu kepada 6 orang dengan aturan sebagai berikut: nama yang terundi pertama kali berhak mendapat hadiah Rp. 10.000,00. Nama kedua yang terundi berhak mendapat hadiah Rp. 8.000,00. Sisanya diambil secara acak 2 orang berhak mendapat hadiah senilai masing-masing Rp.3.000,00. Ada berapa cara hasil yang mungkin terjadi.

VEP menjawab :

$$C_6^2 \times C_6^3 = \frac{2!}{(6-2)!2!} \times \frac{3!}{(6-3)!3!} = \frac{2!}{3!2!} \times \frac{3!}{2!3!} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$$

cara.

Berdasarkan analisis jawaban tersebut subjek VEP menuliskan simbol/rumus yang salah, dan jawaban yang benar adalah kasus tersebut gabungan antara permutasi dan kombinasi, sedangkan jawaban VEP hanya kasus kombinasi saja. Dengan demikian subjek VEP melakukan kesalahan prinsip dan prosedur.

Analisis jawaban soal nomor 3 (peneliti menunjukkan contoh analisis pada 1 subjek yaitu WI) Soal: “Satu sayembara memberikan 1 hadiah pertama, 1 hadiah kedua, 3 hadiah ketiga dan 5 hadiah hiburan. Jika sayembara itu diikuti oleh 50 orang, ada berapa cara hadiah itu dapat diberikan? (tuliskan jawabannya dalam bentuk permutasi dan kombinasi).

WI menjawab: $P_2^{50} + C_3^{48} + C_5^{45}$ cara.

Berdasarkan analisis jawaban tersebut subjek WI sudah benar menuliskan symbol/rumus, dan sudah benar menggabungkan kasus permutasi dan kombinasi, namun WI melakukan kesalahan dalam menuliskan tanda operasi yang seharusnya operasi perkalian subjek WI menuliskan operasi penjumlahan. Dalam hal ini subjek WI melakukan kesalahan operasi.

Analisis jawaban nomor 4 (peneliti menunjukkan contoh analisis pada 1 subjek yaitu FM). Soal: “Tentukan paling sedikit

berapa orang yang perlu dikumpulkan supaya ada 3 orang yang memiliki nama huruf depan sama”.

FM menjawab: Huruf alphabet ada 26, jadi orang yang harus dikumpulkan supaya ada 3 orang yang memiliki huruf depan sama adalah $26+2=28$ orang.

Berdasarkan jawaban tersebut, subjek FM tidak menggunakan rumus dan logika yang benar, dari kesalahan tersebut menunjukkan bahwa subjek FM tidak memahami konsep dari *pigeonhole principle*, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa subjek FM melakukan Kesalahan Konsep.

Pembahasan Hasil Penelitian

Dari hasil analisis data yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau pengecekan data diperoleh jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi kombinatorial beserta faktor penyebabnya adalah sebagai berikut:

Kesalahan dalam menerima informasi untuk menyatakan ulang sebuah konsep. Dari hasil analisis jawaban tes, mahasiswa salah dalam menuliskan apa yang diketahui, mungkin mahasiswa tidak teliti dalam membaca soal. Sedangkan berdasarkan wawancara, mahasiswa mengalami kesalahan karena tidak

memahami konsep dari materi yang disampaikan, dan mahasiswa hanya menjawab dari sepengetahuan mereka saja.

Kesalahan yang berhubungan dengan konsep dalam mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) serta mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep yaitu mampu mengkaji mana syarat perlu dan syarat cukup yang terkait dengan suatu objek. Terlihat berdasarkan hasil analisis jawaban tes dan hasil wawancara, mahasiswa belum bisa membedakan mana kasus yang harus menggunakan kombinasi dan mana kasus yang harus menggunakan permutasi. Kesalahan dalam menuliskan rumus-rumus juga sering dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal.

Kesalahan yang berkaitan dengan perhitungan (operasi) dan prosedur. Berdasarkan analisis hasil jawaban tes dan wawancara, terlihat bahwa mahasiswa melakukan kesalahan dalam menggunakan operasi, mahasiswa menggunakan operasi penjumlahan yang seharusnya menggunakan operasi perkalian. Prosedur atau langkah pengerjaannya pun tidak sesuai dengan yang diajarkan bahkan mahasiswa menjawab dengan tidak logis.

Kesalahan dalam mengaplikasi konsep atau algoritma pemecahan masalah yaitu mampu menyajikan konsep dalam

berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu algoritma pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil analisis jawaban nomor 2,3 dan 4, kesalahan-kesalahan ini menjelaskan bahwa mahasiswa masih kurang dalam menyelesaikan soal pada bentuk cerita, mahasiswa bingung bagaimana memulai menyelesaikan soal yang diberikan, mereka tidak memahami apa yang ditanyakan, dan juga tidak bisa membedakan kasus-kasus apa yang termuat dalam soal tersebut, misalnya apakah kasus permutasi, kasus kombinasi, atau prinsip sarang burung (*pigeon hole principle*) yang harus mereka gunakan.

Berdasarkan hasil analisis tes dan wawancara mahasiswa, kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep kombinatorial diakibatkan karena kesalahan dalam memahami konsep yang diberikan menunjukkan bahwa faktor intern yang berasal dari dalam diri mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam setiap indikator pemahaman konsep diakibatkan karena tidak pahami konsep yang dipelajari karena pemberian materi hanya menyampaikan secara langsung kemahasiswa, dan mencatat ulang konsep yang ditulis dosen di papan tulis, sehingga dapat dikatakan bahwa faktor intern begitu mempengaruhi kesulitan mahasiswa dalam mempelajari konsep kombinatorial, hanya

saja perlu motivasi yang lebih tinggi bagi mahasiswa dengan memberikan contoh-contoh yang bervariasi. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian lanjutan yaitu membuat desain didaktis untuk materi kombinatorial berdasarkan jenis-jenis kesalahan yang telah ditemukan dengan harapan supaya dapat mengurangi kesalahan-kesalahan tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil penelitian yang telah diuraikan, diperoleh kesimpulan yaitu telah ditemukan jenis-jenis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal kombinatorial, diantaranya yaitu: a) kesalahan dalam menerima informasi untuk menyatakan ulang sebuah konsep; b) kesalahan yang berhubungan dengan konsep dalam mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) serta mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep yaitu mampu mengkaji mana syarat perlu dan mana syarat cukup yang terkait dengan suatu objek; c) kesalahan yang berkaitan dengan perhitungan (operasi) dan prosedur; dan d) kesalahan dalam mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah, yaitu mampu

menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis sebagai suatu algoritma pemecahan masalah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abu Ahmadi dan Widodo S. (2004). *Psikologi belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Artu Sriati. (1994). *Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa SMA (pengkajian diagnose)*. Jurnal Kependidikan Jogjakarta.
- Depdikbud. (2012). *Model Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Model Pengembangan Silabus Mata Pelajaran SMP/MTs*. Jakarta: BP Cipta Jaya.
- Herman Hudoyo. (2005). *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Mulyono Abdurrohman. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Lexy J Moleong. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Riduwan. (2009). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian pendidikan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukirman. (2001). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.