

MISKONSEPSI MATEMATIKA MATERI BILANGAN PADA MAHASISWA CALON GURU SEKOLAH DASAR

Jayanti Putri Purwaningrum^{a)}, Henry Suryo Bintoro

Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muria Kudus- Kudus, Jawa Tengah

e-mail: ^{a)} jayanti.putri@umk.ac.id

Received:

Revised:

Accepted:

ABSTRAK

Miskonsepsi pada matematika masih banyak dialami oleh siswa tidak terkecuali pada jenjang perguruan tinggi. Miskonsepsi adalah suatu jenis kesalahan dalam memahami setiap konsep matematika dan menyelesaikan masalah matematis. Miskonsepsi tersebut dialami baik di sekolah maupun di rumah. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif deskriptif yang tujuannya untuk menganalisis miskonsepsi matematika pada mahasiswa calon guru sekolah dasar secara mendalam. Jenis penelitiannya adalah studi kasus. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muria Kudus yang dipilih berdasarkan pertimbangan dosen-dosen pengampu mata kuliah Konsep Matematika mengenai kemampuan mahasiswa dalam mengemukakan pendapat atau jalan pikiran baik secara lisan maupun tulisan. Penentuan subjek penelitian didasarkan pada hasil tes materi bilangan yang mengandung miskonsepsi. Metode pengumpulan data menggunakan tes materi bilangan dan wawancara. Metode analisis data menggunakan teknik reduksi data, penyajian data, menarik kesimpulan dan verifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi pada mahasiswa calon Guru Sekolah Dasar terjadi pada 1) konsep pengertian bilangan asli, cacah, bulat dan rasional; 2) konsep operasi bilangan bulat; 3) konsep tanda minus dan negatif sebagai operasi bilangan maupun jenis bilangan; dan 4) konsep penggunaan garis bilangan pada operasi bilangan bulat.

Kata Kunci: Bilangan, Matematika, Miskonsepsi.

ABSTRACT

Misconceptions in mathematics are still experienced by many students, including in college level. Misconception is a type of error in understanding every mathematical concept and solving mathematics problems. This misconception is experienced both at school and at home. The research conducted is descriptive qualitative research which aims to analyze mathematical misconceptions of candidate teacher in primary school in depth. The type of research is a case study. The research subjects were students that become candidate teacher in primary school, Muria Kudus University who were selected based on the consideration of Mathematics Concept lecturers on the ability of students to express their opinions or thoughts both orally and in writing. The determination of the research subject is based on the results of number material tests that contain misconceptions. Data collection methods using tests and interviews. Data analysis method uses data reduction techniques, data presentation, conclusions and verification. The results of the study indicate that misconceptions on candidate teacher in primary school occur in 1) the concept of the understanding of natural numbers, whole numbers, integers and rational numbers; 2) the concept of integer operations; 3) the concept of minus and negative signs as numbers and types of operations; and 4) the concept of using number lines in integer operations.

Keyword: Numbers, Mathematics, Misconception.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang diajarkan secara bertahap, dari konkret, semi konkret hingga abstrak. Matematika

pun diajarkan dari mulai yang sederhana sampai kompleks. Objek matematika juga hierarkis, artinya konsep satu sangat berhubungan dengan konsep yang lain yang mengharuskan setiap orang yang

mempelajarinya harus memahami setiap konsep dengan baik karena saling terkait. Karena setiap konsep materi tersebut merupakan perluasan atau pendalaman materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, sangatlah fatal bagi seorang dosen atau guru apabila mahasiswa atau siswa memahami konsep matematika dengan kurang tepat atau bahkan salah. Kesalahan inilah yang dinamakan miskonsepsi.

Miskonsepsi pada mahasiswa di perguruan tinggi merupakan salah satu indikator tidak tercapainya tujuan pembelajaran matematika secara maksimal. Konsepsi dapat diartikan sebagai pemahaman atau tafsiran siswa tentang konsep yang telah ada di pikiran siswa sebagai akibat dari proses belajar mengajar (Wafiyah, 2012). Hal ini dikarenakan dosen pada waktu mengajar belum menggunakan strategi pembelajaran yang tepat dan dapat mendorong mahasiswanya untuk berpikir serta terlibat aktif dalam pembelajaran.

Teori konstruktivis Piaget menyatakan bahwa ketika seseorang mengkonstruksi ilmu pengetahuannya, maka diperlukan proses asimilasi untuk memahami ilmu yang tingkatannya lebih tinggi. Asimilasi merupakan proses kognitif dimana individu mengintegrasikan informasi, pengetahuan, persepsi atau pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada di dalam pikirannya (Suparno, 2001). Proses ini bersifat subjektif sebab seseorang cenderung memodifikasi pengalaman atau informasi yang agak atau sesuai dengan keyakinan yang telah dimiliki sebelumnya. Pandangan ini mengisyaratkan bahwa sebelum terjadinya proses belajar mengajar di kelas, mahasiswa telah memiliki ide atau gagasan terhadap peristiwa ilmiah. Gagasan inilah yang disebut sebagai pengalaman awal mahasiswa dan pada umumnya diwarnai oleh pengalaman sehari-hari mereka. Hal inilah yang dapat mengakibatkan miskonsepsi.

Penelitian Sumardiyono (2009) dan Gradini (2016) menyatakan bahwa miskonsepsi pada siswa diantaranya berkaitan dengan materi bilangan dan geometri. Miskonsepsi pada materi tersebut harus segera diatasi karena konsep bilangan dan geometri merupakan konsep dasar dan penting untuk mempelajari berbagai konsep pada materi matematika selanjutnya atau materi matematika jenjang berikutnya. Andini (2012) menyatakan bahwa jika miskonsepsi dibiarkan begitu saja maka akan menimbulkan masalah pada pembelajaran selanjutnya dan dapat menjadikan prestasi siswa dalam matematika akan rendah. Perlunya penanganan terhadap masalah miskonsepsi juga dikatakan Aygor (2012) yang berpendapat bahwa seseorang yang mengalami miskonsepsi pada latihan akan cenderung mengalami miskonsepsi pada saat ujian. Dengan demikian miskonsepsi bersifat berulang-ulang sehingga penting untuk ditangani agar tidak menghambat seseorang untuk memahami konsep-konsep matematika selanjutnya.

Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Muria Kudus merupakan calon guru SD yang nantinya akan mengajar di SD atau MI sederajat. Oleh karena itu, harapannya mahasiswa PGSD memiliki pemahaman konsep matematika yang benar yang merupakan aspek mendasar dalam belajar matematika. Hal ini disebabkan di SD atau MI lah siswa pertama kalinya diperkenalkan ilmu pengetahuan secara formal. Dengan demikian, mulai dari SD/ MI pula siswa ditanamkan pengetahuan yang tepat dan benar diantaranya pada mata pelajaran matematika sehingga dapat memahami konsep suatu materi dengan baik. Suparno (2005) menjelaskan lebih lanjut bahwa miskonsepsi yang disebabkan oleh guru agak sulit dibenahi karena siswa merasa yakin bahwa yang diajarkan guru itu benar.

Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat mengajar mata kuliah konsep matematika pada semester 2 di prodi PGSD Universitas Muria Kudus, sering

ditemui adanya miskonsepsi mahasiswa pada materi bilangan yang terdiri dari bilangan asli, bilangan cacah, bilangan bulat, bilangan rasional dan bilangan irrasional. Miskonsepsi tersebut diantaranya sebagai berikut.

- a. Mengapa bilangan negatif (-) jika dikalikan dengan bilangan negatif (-) akan menghasilkan bilangan positif (+)?
- b. Mengapa bilangan positif (+) jika dikalikan dengan bilangan negatif (-) akan menghasilkan bilangan negatif (-)?
- c. Mengapa bilangan negatif (-) jika dikalikan bilangan positif (+) menjadi negatif (-)?
- d. Mengapa ketika menyebutkan bilangan π yaitu 3,14 kita harus menyebutkannya dengan “tiga koma satu empat” tidak “tiga koma empat belas”? dan lain-lain.

Pada kenyataannya, materi bilangan, telah dipelajari mahasiswa sejak sekolah dasar. Pemahaman konsep mahasiswa akan teori bilangan pada tingkat sebelumnya adalah prasyarat dalam mempelajari konsep bilangan pada perguruan tinggi. Dengan demikian, konsepsi materi bilangan yang pernah diterima sebelumnya kadang kala akan berbeda dengan konsep materi yang diterima kemudian. Hal ini disebabkan pada saat proses belajar mengajar terjadi interaksi antara guru dengan siswa. Ketika dosen melakukan proses transfer informasi atau konsep kepada mahasiswa, mahasiswa yang memiliki konsep awal yang kurang lengkap atau tidak sempurna akan dapat mengalami kesalahan konsep atau miskonsepsi. Padahal materi ini adalah materi dasar matematika sebelum mereka mempelajari konsep aljabar secara mendalam. Materi ini pun memiliki manfaat bagi mahasiswa sebab sangat berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian, dipandang perlu untuk menganalisis miskonsepsi matematika materi bilangan bagi mahasiswa calon guru sekolah dasar dengan cara memberikan tes penguasaan

konsep bilangan yang berbentuk uraian. Soal tes yang diberikan adalah soal tes terbuka yang mengharuskan mahasiswa untuk menjawab sesuai dengan pemahamannya. Jawaban yang terbuka akan memberikan variasi jawaban sehingga peneliti akan mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimakah identifikasi miskonsepsi matematika materi bilangan pada mahasiswa calon guru sekolah dasar Universitas Muria Kudus?

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis miskonsepsi matematika materi bilangan pada mahasiswa calon guru sekolah dasar Universitas Muria Kudus.

METODE PENELITIAN

Pendekatan pada penelitian ini adalah kualitatif deskriptif sehingga prosedur penelitiannya menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Tujuan penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif yaitu agar miskonsepsi mahasiswa pada materi bilangan dapat diungkapkan secara lebih cermat.

Jenis penelitian ini adalah studi kasus dimana peneliti mengeksplorasi lebih mendalam program, acara, kegiatan, proses satu atau lebih individu. Penelitian studi kasus ini dibatasi oleh waktu dan aktivitas. Peneliti mengumpulkan secara rinci dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data selama periode waktu yang berkelanjutan. Tujuan digunakannya studi kasus untuk penelitian ini adalah untuk mengetahui secara langsung miskonsepsi mahasiswa pada materi bilangan.

Penelitian ini dilaksanakan di Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Universitas Muria Kudus. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester 2 Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), Universitas Muria Kudus. Pengambilan subjek penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling* yaitu subjek dipilih berdasarkan tujuan yang hendak dicapai yaitu miskonsepsi pada materi bilangan. Artinya, subjek yang diwawancarai adalah subjek yang diduga melakukan miskonsepsi matematika pada materi bilangan.

Subjek dalam penelitian ini dipilih dengan mempertimbangkan hasil tes dan pertimbangan dosen pengampu mata kuliah Konsep Matematika mengenai kemampuan siswa mengemukakan pendapat atau jalan pikiran secara lisan.

Subjek penelitian yang dipilih adalah subjek penelitian yang dapat memberikan informasi sebanyak mungkin dalam penelitian ini. Penentuan subjek penelitian didasarkan pada hasil tes mata kuliah Konsep Matematika. Dari hasil tersebut dipilih 12 subjek penelitian secara *purposive sampling*. Pemilihan subjek mempertimbangkan penjelasan dosen pengampu mata kuliah Konsep Matematika mengenai kemampuan mereka dalam mengemukakan pendapat atau jalan pikiran secara lisan. Subjek penelitian yang telah terpilih secara *purposive sampling* selanjutnya dianalisis miskonsepsi mereka pada materi bilangan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer yang digunakan adalah data hasil wawancara dengan subjek penelitian setelah subjek penelitian mengerjakan soal tes materi bilangan. Data sekunder yang digunakan adalah data hasil tes materi bilangan.

Tahapan penelitian ini terdiri atas empat bagian, yaitu sebagai berikut.

a. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

- 1) Menentukan kelas penelitian.
- 2) Menyusun dan menetapkan pokok bahasan yang digunakan dalam penelitian.
- 3) Menyusun instrumen penelitian yang akan digunakan.
- 4) Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- 5) Menganalisis data hasil tes di kelas uji coba instrumen untuk mengetahui validitas butir soal, reliabilitas tes, taraf kesukaran butir soal, dan daya pembeda butir soal.
- 6) Merevisi perangkat pembelajaran apabila ada yang perlu direvisi.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan kegiatan yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

- 1) Melaksanakan tes untuk miskonsepsi mahasiswa pada materi bilangan.
- 2) Memilih subjek penelitian yang akan diwawancarai.
- 3) Melaksanakan wawancara.

c. Tahap Analisis Data

Setelah data terkumpul, pada data yang telah diperoleh tersebut dilakukan analisis data.

d. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap ini, setelah semua data dianalisis, selanjutnya dilakukan penyusunan laporan penelitian.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian meliputi tahap-tahap reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan dan verifikasi. Setelah data dianalisis, selanjutnya peneliti memeriksa keabsahan data yang telah didapatkan. Pada penelitian ini keabsahan data dilakukan dengan triangulasi sumber. Triangulasi sumber dilakukan dengan cara membandingkan data dari subjek ke-*i* secara tertulis dari hasil tes materi bilangan dengan data subjek ke-*i* secara lisan dari hasil wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa semester 2 pada mata kuliah Konsep Matematika Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Muria Kudus. Pada kelas penelitian, mahasiswa diminta untuk menyelesaikan serangkaian pertanyaan terkait dengan materi bilangan, seperti pada nomor 1 dan 2 mahasiswa diminta untuk menyelesaikan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan dengan menggunakan garis bilangan, nomor 3 menganalisis cara penggunaan garis bilangan pada operasi hitung penjumlahan dan pengurangan, nomor 4 cara membaca operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat, nomor 5 menjelaskan pengertian bilangan negatif dan menjelaskan pentingnya bilangan negative pada kehidupan sehari-hari beserta manfaatnya, nomor 6 menjelaskan konsep dasar operasi hitung perkalian pada bilangan bulat, dan nomor 7 menjelaskan konsep dasar bilangan baik itu bilangan asli, cacah, bulat maupun bilangan rasional.

Alokasi waktu yang diberikan untuk mengerjakan tes adalah 110 menit. Setelah dosen memberikan skor dan menilai hasil tes yang dikerjakan oleh mahasiswa langkah selanjutnya adalah mewawancarai mahasiswa terkait dengan miskonsepsi mereka terhadap materi bilangan.

Miskonsepsi jawaban mahasiswa dijelaskan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Miskonsepsi mahasiswa pada setiap materi dan jumlah kesalahan dalam setiap materi tersebut yang dialami mahasiswa.

No Soal	Materi	$\sum B$	$\sum S$	Total
1	Konsep penjumlahan dengan bantuan	13	31	44

	garis bilangan dan menuliskan hasil operasi penjumlahan tersebut.			
2	Konsep pengurangan dengan bantuan garis bilangan dan menuliskan hasil operasi pengurangan tersebut.	0	44	44
3	Menggunakan garis bilangan untuk menyelesaikan operasi bilangan.	0	44	44
4	Membaca operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat.	6	38	44
5	Menjelaskan pengertian bilangan negatif dan menjelaskan pentingnya bilangan negative pada kehidupan sehari-hari beserta manfaatnya.	1	43	44
6	Menjelaskan konsep dasar operasi hitung perkalian pada	0	44	44

bilangan bulat.				
7	Menjelaskan konsep dasar bilangan baik itu bilangan asli, cacah, bulat maupun bilangan rasional.	0	44	44

Catatan:

$\sum B$ = banyaknya mahasiswa yang menjawab benar

$\sum S$ = banyaknya mahasiswa yang menjawab salah

Berdasarkan Tabel 1, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 7 kasus miskonsepsi yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan tes materi bilangan.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan diperoleh informasi bahwa:

- Pada soal nomor 1, 2 dan 3, mahasiswa belum cukup mengerti tentang operasi penjumlahan bilangan bulat dengan menggunakan garis bilangan. Penyebabnya diantaranya adalah sumber belajar yang mereka temui biasanya tidak memperhatikan bagaimana memberikan penjelasan tentang operasi bilangan bulat dengan menggunakan garis bilangan, jikapun ada, penggunaan prinsipnya tidak konsisten.

Contoh: peragaan operasi bilangan yang ada di beberapa buku, selalu berorientasi pada hasil yang ditunjukkan oleh ujung anak panah. Padahal pada kenyataannya tidak demikian. Pangkal panah pun dapat berfungsi sebagai petunjuk hasil dari operasi hitung.

Contoh lain, ada sumber belajar yang memberikan contoh mobil berjalan maju untuk menandakan bilangan positif dan berjalan mundur untuk menunjukkan bilangan negatif tanpa adanya penjelasan mengapa harus ada

bilangan negatif. Padahal, untuk menjelaskan pengertian bilangan bulat, khususnya yang berkaitan dengan bilangan negatif, harus dikaitkan dengan jenis atau bentuk operasi yang ada pada bilangan asli itu sendiri sehingga siswa akan mengerti mengapa bilangan negatif harus ada dan secara utuh apabila digabungkan dengan bilangan cacah akan membentuk bilangan bulat. Setelah pengertian tersebut diberikan, maka barulah dalam penjabaran berikutnya dikaitkan dengan fakta-fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari untuk menambah pemahaman terhadap bilangan bulat.

- Pada soal nomor 4, diperoleh informasi bahwa letak miskonsepsi mahasiswa dalam membaca operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat. Mereka tidak bisa membedakan operasi bilangan “minus” (pengurangan) dengan tanda bilangan (negative). Selain itu, mereka juga tidak bisa membaca operasi hitung secara benar.

Alasan yang menyebabkan miskonsepsi diantaranya adalah pada beberapa sumber belajar ditemukan bentuk-bentuk penulisan tanda + (-...) ditafsirkan siswa sebagai bentuk perkalian positif dan negatif. Sedangkan bentuk - (-...) ditafsirkan sebagai bentuk perkalian antara negatif dan negatif. Padahal, penafsiran seperti itu tidaklah pada tempatnya dan menjadikan adanya miskonsepsi.

- Pada soal nomor 5, beberapa mahasiswa tidak bisa memberikan penjelasan tentang pengertian bilangan negatif secara tepat. Mereka bahkan membaca bilangan negative sebagai tanda *strip*. beberapa mahasiswa dapat menjelaskan pengertian bilangan negatif tetapi tidak bisa menyebutkan manfaat bilangan tersebut pada kehidupan sehari-hari. Jika pun ada, mahasiswa ada yang mengaitkan manfaat bilangan negatif dengan perilaku negatif dalam kehidupan bermasyarakat. Hal ini tidak

- sesuai dengan manfaat nyata bilangan negatif pada kehidupan sehari-hari.
- d. Pada soal nomor 6, mahasiswa tidak dapat menjelaskan konsep dasar operasi hitung perkalian pada bilangan bulat. Bahkan, banyak diantara mereka yang menganggap bahwa konsep operasi perkalian pada bilangan bulat merupakan rumus mutlak yang sudah ada dari dulu dan harus dihapalkan.
 - e. Pada soal nomor 7, mahasiswa secara umum tidak memahami pengertian bilangan asli, bilangan cacah, bilangan bulat, bilangan rasional maupun bilangan irrasional. Mereka hanya bisa mengira-ngira pengertian tersebut. Apabila mereka diminta untuk menyebutkan himpunan bagian dari bilangan tersebut, mereka juga tidak bisa.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa miskonsepsi matematika banyak ditemukan pada konsep matematika terkait materi bilangan. Hasil tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Gradini (2016) yang menunjukkan bahwa banyak guru dan siswa yang ada di Dataran Tinggi Gayo mengalami miskonsepsi matematika materi bilangan. Akan tetapi di pihak lain hasil penelitian ini berbeda dengan studi yang dilakukan oleh Dzulfikar dan Vitantri (2017) yang menyatakan bahwa miskonsepsi matematika lebih banyak ditemukan pada konsep geometri.

SIMPULAN

Miskonsepsi matematika pada calon guru sekolah dasar lebih banyak ditemukan dalam konsep matematika materi bilangan. Adapun miskonsepsi tersebut diantaranya adalah miskonsepsi pada: 1) konsep pengertian bilangan asli, cacah, bulat dan rasional; 2) konsep operasi bilangan bulat; 3) konsep tanda minus dan negatif sebagai operasi bilangan maupun jenis bilangan; dan 4) konsep penggunaan garis bilangan pada operasi bilangan bulat. Penyebab munculnya miskonsepsi diantaranya terkait

dengan beberapa sumber belajar tidak menjelaskan secara konsisten bagaimana penggunaan garis bilangan pada operasi bilangan. Hal tersebut berimplikasi pada perlunya pengembangan modul matematika yang secara khusus membahas tentang materi bilangan. Hal ini sebagai dasar untuk pembelajaran pada konsep matematika selanjutnya. Adapun harapannya adalah prestasi dan hasil belajar mahasiswa calon guru sekolah dasar dapat meningkat. Penelitian ini terbatas pada konsep bilangan. Adanya penelitian lanjutan oleh penelitian lain yang berhubungan dengan miskonsepsi pada mahasiswa calon guru sekolah dasar sangat diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini D. 2012. *Miskonsepsi Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Retrieved from https://www.academia.edu/9746128/Miskonsepsi_Matematika_Siswa_Sekolah_Dasar.
- Aygor, N. 2012. Misconceptions in Linear Algebra: The Case of Undergraduate Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. (46): pages 2989—2994.
- Dzulfikar, A. Vitantri, C. A. 2017. Miskonsepsi Matematika pada guru Sekolah Dasar. *Suska Journal Mathematics Education, III (1)*, hlm 41-48 games,” in 2010 International Conference on Networking and Digital Society, ICNDS 2010, 2010, vol. 1, pp. 286–289.
- Gradini, E. 2016. Miskonsepsi dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar di Dataran Tinggi Gayo. *Numeracy, III(2)*, hlm 52–60.
- Sumardyono, et al. 2009. *Laporan Penelitian: Kemampuan Siswa Sekolah Dasar dalam Penguasaan*

- Istilah dan Simbol Matematika*. Yogyakarta: P4TK Yogyakarta.
- Suparno, P. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Kanisius: Yogyakarta.
- Suparno. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Wafiyah, N. 2012. Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Faktor-faktor Penyebab pada Materi Permutasi dan Kombinasi di SMA N 1 Manyar. *Gramatika II* (2), hlm 128- 138.