



Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Mata Kuliah Teori Bilangan

Leny Hartati^{1*}¹ Universitas Indraprasta PGRI* E-mail: leny_hartati@yahoo.co.id

Info Artikel

Kata kunci:

Analisis Kesulitan, Menyelesaikan Soal, Teori Bilangan

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan dan faktor-faktor penyebab kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada mata kuliah teori bilangan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Indraprasta PGRI dengan subyek mahasiswa program studi pendidikan matematika semester 3 kelas reguler yang berjumlah 29 mahasiswa dengan teknik purposive sampling. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi, tes dan wawancara. Instrumen penelitian adalah peneliti, lembar tes dan lembar pedoman wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan menelaah seluruh data yang tersedia, melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Hasil penelitian secara deskriptif menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam (1) memahami dan menggunakan konsep kongruensi dan aplikasi kongruen, (2) menerapkan definisi, sifat dan teorema dalam pembuktian matematis, dan (3) mengkonversi bilangan basis dan operasi hitung bilangan basis. Faktor yang mempengaruhi kesulitan mahasiswa yaitu konsep, definisi, teorema, sifat yang sulit di pahami dan diaplikasikan dalam memecahkan masalah; faktor kebiasaan dalam belajar yang di dominasi oleh dosen dan mahasiswa tidak terbiasa dalam mengerjakan soal pembuktian matematis.

How to Cite: Hartati, L. (2020). Analisis kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Mata Kuliah Teori Bilangan. *Prosiding Seminar Nasional Sains 2020*, 1(1): 373-381.

PENDAHULUAN

Mata Kuliah Teori bilangan adalah cabang ilmu matematika murni yang mempelajari bilangan, sifat-sifat bilangan, keterkaitan antara sejumlah bilangan, terutama yang berhubungan dengan bilangan bulat yaitu aritmatika jam, aritmatika modulo, bilangan basis, kongruensi, aplikasi kongruen, notasi sigma, notasi phi dan koefisien binomial. Mata kuliah ini di berikan di semester tiga (3) dengan jumlah kredit sebanyak 3 sks yang bertujuan agar mahasiswa mempunyai pengetahuan, pemahaman dan penguasaan tentang teorema-teorema yang ada dalam teori bilangan, dapat memecahkan soal-soal teori bilangan dan dapat membuktikan teorema-teorema teori bilangan. Selain itu mata kuliah ini juga melatih mahasiswa berpikir kreatif, meningkatkan kemampuan bereksplorasi, berargumentasi, melakukan koneksi, berkomunikasi dan kemampuan *problem solving* dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam teori bilangan dengan mengacu sasaran yang telah disebutkan sebelumnya.

Mata kuliah teori bilangan ini mengandung materi yang tersusun secara terstruktur dan bersifat hierarkis yang artinya merupakan dasar dari mata kuliah yang lain, kegagalan dalam mengikuti kuliah teori bilangan akan mengakibatkan kesulitan bagi mahasiswa dalam mengikuti mata kuliah selanjutnya. Dari hasil observasi yang dilakukan, pembelajaran pada mata kuliah teori bilangan berjalan sangat baik dan lancar pada materi bilangan dan sifat-sifat bilangan. Akan tetapi ketika masuk materi bilangan basis, kongruen dan aplikasi kongruen, mahasiswa masih merasa kesulitan dan kebingungan menyelesaikan soal yang melibatkan definisi, sifat dan teorema.

Kesulitan dalam belajar merupakan problema umum yang khas dalam proses pembelajaran terutama dalam pembelajaran matematika, baik di Sekolah Dasar, Sekolah Menengah, maupun Perguruan Tinggi sering kali dijumpai beberapa siswa atau mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam belajar. Aktivitas dalam kegiatan pembelajaran tidak selamanya berjalan dengan lancar sesuai yang di harapkan. Hal tersebut dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam proses pembelajaran. Ketika mahasiswa tidak dapat belajar sebagaimana mestinya atau tidak dapat mencapai kompetensi tertentu dalam pembelajaran maka saat itulah dinamakan mahasiswa mengalami kesulitan dalam belajar. Dalam pembelajaran matematika, Brueckner dan Bond (Taufik, 2016) mengidentifikasi penyebab kesulitan belajar siswa pada umumnya adalah:

- Siswa kurang berhasil dalam menguasai konsep, prinsip, dan algoritma
- Siswa kesulitan mengabstraksi, menggeneralisasi, berpikir deduktif, dan mengingat konsep-konsep maupun prinsip-prinsip.
- Kesulitan dalam memecahkan masalah terapan atau soal cerita.
- Kesulitan pada pokok bahasan tertentu saja.

Selanjutnya Sholeh (Taufik, 2016) menambahkan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar antara lain disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut:

- Siswa tidak bisa menangkap konsep dengan benar.
- Siswa tidak mengerti arti lambang-lambang.
- Siswa tidak dapat memahami asal-usul suatu prinsip.
- Siswa tidak lancar menggunakan operasi dan prosedur.
- Ketidaktengkapan pengetahuan

Salah satu cara untuk mengetahui faktor penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada mata kuliah teori bilangan adalah dengan mengetahui dan menganalisis jenis kesalahan yang mahasiswa lakukan ketika mengerjakan soal. Dalam pembelajaran matematika, kesulitan siswa dari segi intelektual dapat terlihat dari kesalahan yang dilakukan siswa pada langkah-langkah pemecahan masalah soal matematika yang berbentuk uraian (Taufik, 2016). Analisis kesalahan yang digunakan adalah analisis kesalahan berdasarkan kriteria Watson. Huljannah (2015) menyatakan bahwa kriteria Watson adalah kriteria yang digunakan untuk menganalisis kesalahan-kesalahan siswa. Selanjutnya R. A. Permatasari, dkk (2014) menambahkan bahwa kategori kesalahan menurut Watson cocok digunakan dalam menganalisis kesalahan siswa pada mata pelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA). Dewi, dkk (2019) menyatakan terdapat 8 jenis kriteria kesalahan siswa yaitu:

- 1) data tidak tepat (*Inappropriate data/Id*),
- 2) prosedur tidak tepat (*Inappropriate procedure/Ip*),
- 3) data hilang (*Omitted data/Od*),
- 4) kesimpulan hilang (*Ommited conclusion/Oc*),
- 5) konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*),
- 6) manipulasi tidak langsung (*Undirected manipulation/Um*),
- 7) masalah hirarki keterampilan (*Skills hierarchy problem/Shp*), dan
- 8) selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*).

Oleh sebab itu, perlu adanya analisis kesalahan mahasiswa secara jelas dan detail agar dosen bisa mengidentifikasi jenis-jenis kesulitan dan apa saja faktor penyebab kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada mata kuliah teori bilangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Universitas Indraprasta PGRI Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Menurut Sugiyono (2008) metode kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive* dan *snowball*, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Sukardi (2008) menyatakan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menggambarkan

aturan atau menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika semester 3 kelas reguler yang mengambil mata kuliah teori bilangan tahun akademik 2019/2020. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive* sampling dan sumber datanya berasal dari subjek penelitian.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah melalui observasi, tes, dan wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan menelaah seluruh data yang tersedia, melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya sudah divalidasi dan siap untuk digunakan. Paskalis (2008) menyatakan persentase kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal teori bilangan pada masing-masing kriteria Watson diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Pi = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Pi = persentase masing-masing jenis kesalahan mahasiswa.

ni = banyaknya kesalahan pada masing-masing jenis kesalahan.

N = banyaknya kesalahan untuk seluruh jenis kesalahan.

Sedangkan Sutejo (Mujayanti, 2011) mengklasifikasi presentase jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa. disajikan pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Presentase Jenis Kesalahan

Presentase	Kategori
$P \geq 55\%$	Sangat Tinggi
$40\% \leq P < 55\%$	Tinggi
$25\% \leq P < 40\%$	Cukup Tinggi
$10\% \leq P < 25\%$	Kecil
$P < 10\%$	Sangat Kecil

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes jawaban mahasiswa dikelompokkan dan dianalisis jenis kesalahannya berdasarkan delapan kategori kesalahan berdasarkan Kriteria Watson (Dewi, dkk, 2019). Hasil rangkuman kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal teori bilangan tersaji dalam tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Analisis Kesalahan Berdasarkan Kriteria Watson

Subjek	Jenis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kriteria Watson							
	<i>Id</i>	<i>Ip</i>	<i>Od</i>	<i>Oc</i>	<i>Rlc</i>	<i>Um</i>	<i>Shp</i>	<i>Ao</i>
1	√	√					√	√√√√√√√√
2	√	√		√			√	√√√
3	√	√		√			√	√√√√
4		√			√√√			√
5		√√			√√√		√√	√√
6	√	√		√	√		√	√√
7					√√		√	√√√
8		√√√√			√√			√√√√√√√√
9		√√√		√	√			√√√√
10		√√√			√√√√			√
11		√√			√√√		√	√√√
12					√√√	√	√	√√√√√√
13					√√√√√		√	√√√√√
14					√√√√√		√	√√√√√√√√
15		√			√√	√√√√	√	√√√
16	√√				√√√	√		√√√
17	√	√√			√√√	√		√√√√√√
18					√√√√		√√	

19			√		√√√√	
20	√	√	√√√√√	√√√	√	
21	√	√√	√√√	√	√√√	
22		√√	√√√	√	√√	
23	√	√	√√√	√√	√	
24	√	√	√√√√√√√			
25	√	√		√	√√√	
26	√		√√√	√	√	
27	√		√√√√		√√√√	
28			√√	√	√	√√√√√√√
29			√√	√	√√√	√√√√√√

Dari tabulasi pengelompokan data tersebut kemudian menentukan presentase dari masing-masing jenis kesalahan dengan cara membandingkan banyaknya kesalahan pada masing-masing jenis kesalahan dengan banyaknya kesalahan untuk seluruh jenis kesalahan. Selanjutnya presentase tersebut disesuaikan dengan interval presentase jenis kesalahan yang ada pada tabel 2 sehingga tersaji dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Presentase Jenis Kesalahan

Jenis Kesalahan	Presentase	Kategori
<i>Id</i>	5,66%	Sangat Kecil
<i>Ip</i>	11,32%	Kecil
<i>Od</i>	0%	-
<i>Oc</i>	1,51%	Sangat Kecil
<i>Rlc</i>	29,06%	Cukup Tinggi
<i>Um</i>	3,39%	Sangat Kecil
<i>Shp</i>	11,32%	Kecil
<i>Ao</i>	37,74%	Cukup Tinggi

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa masih banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal teori bilangan. Jenis kesalahan yang cukup tinggi ada pada jenis kesalahan konflik level respon dan selain ketujuh kriteria diatas. Adapun interpretasi data dari tabel 2 dan 3 yang telah tersaji adalah sebagai berikut:

(1) Kesalahan Data Tidak Tepat (*Inappropriate data/Id*)

Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa antara lain: penggunaan data yang tidak tepat dan salah memasukkan data ke variabel, Adapun penyebabnya adalah mahasiswa mengerjakan soal dengan terburu-buru sehingga kurang teliti dalam mengerjakan soal.

(2) Kesalahan Prosedur Tidak Tepat (*Inappropriate procedure/Ip*)

Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa antara lain: (a) Tidak menggunakan cara yang tepat dalam pengerjaan, (b) Menuliskan langkah-langkah yang tidak sesuai dengan permasalahan, (c). Tidak menggunakan langkah-langkah yang akan digunakan dalam pengerjaan soal.

Adapun penyebabnya adalah tidak mengetahui cara yang harus digunakan dalam pengerjaan soal, tidak mengerti cara dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian.

(3) Kesalahan Data Hilang (*Omitted data/Od*)

Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa adalah: Kehilangan satu data atau lebih. Adapun penyebabnya adalah mahasiswa memilih untuk menggunakan cara lain sehingga tidak menggunakan data yang sudah ada.

(4) Kesalahan Kesimpulan Hilang (*Omitted conclusion/Oc*)

Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa antara lain: Tidak menggunakan data yang sudah diperoleh untuk membuat kesimpulan dari jawaban permasalahan. Adapun penyebabnya adalah mahasiswa mengerjakan soal belum sampai pada tahap kesimpulan, tidak mampu mengkaitkan data-data yang sudah diperoleh untuk mencapai kesimpulan.

(5) Kesalahan Konflik Level Respon (*Response level conflic/Rlc*)

Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa antara lain: mahasiswa kurang memahami soal atau terdapat kesalahan dalam memahami konsep materinya. Adapun

penyebabnya adalah kurang merespon dengan baik maksud dari soal karena tidak mengerti soal yang dimaksud.

- (6) Kesalahan Manipulasi Tidak Langsung (*Undirected manipulation/Um*)
Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa antara lain: menjawab soal dengan tidak logis, terdapat suatu penyelesaian yang dirubah dari tahap satu ke tahap selanjutnya. Adapun penyebabnya adalah bingung untuk menyelesaikan soal secara urut dan sistematis.
- (7) Kesalahan Masalah Hirarki Keterampilan (*Skills hierarchy problem/Shp*)
Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa antara lain: tidak bisa menuangkan ide aljabar dan melakukan kesalahan dalam operasi hitung matematika. Adapun penyebabnya adalah adanya keraguan untuk menuliskan ide yang ada dalam pikiran dan kurang teliti dalam melakukan operasi hitung matematika.
- (8) Kesalahan Selain Ketujuh Kriteria Diatas (*Above other/Ao*).
Kesalahan yang ditemukan pada lembar jawaban mahasiswa antara lain: tidak menuliskan jawaban dan menulis ulang soal. Adapun penyebabnya adalah tidak mengetahui langkah-langkah yang seharusnya ditulis untuk menjawab soal.

Adapun presentase jenis kesalahan (kriteria Watson) berdasarkan butir soal teori bilangan tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 4. Presentase Kesalahan Kategori Watson Berdasarkan Butir Soal

Butir Soal	Jenis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kriteria Watson							
	<i>Id</i>	<i>Ip</i>	<i>Od</i>	<i>Oc</i>	<i>Rlc</i>	<i>Um</i>	<i>Shp</i>	<i>Ao</i>
1				16%	40%	16%		28%
2		20%			16%		4%	60%
3	12,5%	8,85%			15,61%	7,88%	17,60%	46,43%
4	14,29%	26,28%			26,67%		6,38%	33,52%
5	31,03%	6,89%			42,14%	3,45%	3,70%	42,83%
6	4,76%	4,76%			28,57%		42,86%	9,52%

Adapun hasil analisis jenis kesalahan sesuai kriteria Watson berdasarkan butir soal teori bilangan yang kemudian akan di analisis penyebabnya sehingga diperoleh temuan sebagai berikut :

- (1) Butir soal pertama, yaitu diketahui $6^{2n} - 1$ selalu habis dibagi 7 untuk semua n bilangan asli. Kemudian mahasiswa diminta untuk membuktikan pernyataan tersebut. Pada butir ini, diperoleh 40% kesalahan mahasiswa yaitu pada jenis kesalahan konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*) yang tergolong tinggi. Mahasiswa memahami maksud dari soal tetapi mahasiswa bingung untuk mulai pembuktiannya. Mahasiswa tidak terbiasa dengan soal pembuktian melainkan terbiasa mengikuti prosedur atau langkah-langkah yang telah dicontohkan oleh dosen sehingga sulit mengkonstruksi bukti. Pernyataan tersebut di dukung oleh hasil wawancara yang dinyatakan oleh sebagian besar mahasiswa yaitu mahasiswa sulit menentukan dan menuliskan pembuktian secara urut dan tepat sesuai soal yang ditanyakan. Hal tersebut terjadi karena kurang adanya latihan dan pemahaman yang lemah terhadap pengaplikasian sebuah teorema atau dalil. Selain itu 28% yang tergolong kesalahan cukup tinggi yaitu jenis kesalahan selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*) mahasiswa memilih untuk tidak menjawab soal tersebut dikarenakan tidak mengetahui langkah-langkah yang seharusnya ditulis untuk menjawab soal tersebut dan mahasiswa lain menyatakan memilih mengerjakan soal yang lain, sehingga soal tersebut kehabisan waktu untuk dijawab. Untuk jenis kesalahan kesimpulan hilang (*Omitted conclusion/Oc*) dan manipulasi tidak langsung (*Undirected manipulation/Um*) masing-masing diperoleh sebesar 16%. Dari lembar tes di temukan mahasiswa tidak menggunakan data yang sudah diperoleh untuk membuat kesimpulan dan mahasiswa lain menjawab hanya sampai pada pembuktiannya, belum sampai pada tahap kesimpulan akhir dikarenakan mereka bingung mengaitkan data-data yang diperoleh untuk menentukan kesimpulan akhirnya. Sedangkan kesalahan manipulasi tidak langsung, mahasiswa menjawab soal dengan tidak logis. Penyebabnya adalah mahasiswa bingung menentukan langkah selanjutnya sehingga menuliskan tahap yang tidak sesuai dengan soal yang ditanyakan.
- (2) Butir soal kedua, yaitu mahasiswa diminta untuk membuktikan pernyataan dari notasi sigma $\sum_{x=1}^n (2x - 1)^2 = n + 4 \sum_{x=1}^n (x^2 - x)$. Sebanyak 60% kesalahan mahasiswa terdapat pada jenis

kesalahan selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*) yang tergolong sangat tinggi. Dari lembar jawaban tes terlihat bahwa mahasiswa cenderung untuk menghindari soal yang sifatnya pembuktian matematis. Berdasarkan hasil wawancara yang diperoleh, jawabannya cukup beragam, mulai dari siswa merespon maksud dari soal tetapi sulit untuk menemukan ide sehingga bukti yang diuraikan tidak memiliki korelasi yang tepat antara jawaban dan soal yang diberikan. Selain itu mahasiswa kurang memahami sifat dari notasi sigma sehingga berlanjut kepada kurang terampil dalam menggunakan sifat dari notasi sigma tersebut untuk menyelesaikan masalah dan mahasiswa lain menyatakan mengerjakan soal lain yang lebih mudah dan pasti tepat pengerjaannya. Sedangkan untuk kategori kesalahan kecil diperoleh 20% terdapat pada jenis kesalahan prosedur tidak tepat (*Inappropriate procedure/Ip*) yaitu mahasiswa tidak menggunakan cara yang tepat dalam pengerjaan soal tersebut. Adapun faktor penyebabnya adalah tidak mengetahui cara menuliskan sifat notasi sigma atau tidak dapat menentukan sifat yang tepat/sesuai yang harus digunakan dalam pengerjaan soal tersebut. Kemudian 16% kesalahan mahasiswa yaitu pada jenis kesalahan konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*). Dari hasil wawancara diperoleh mahasiswa kurang memahami soal atau terdapat kesalahan dalam memahami konsep dari soal yang dimaksud sehingga mahasiswa kurang merespon soal tersebut dengan baik. Selain itu diperoleh 4% terdapat pada jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*Skills hierarchy problem/Shp*), mahasiswa menyatakan mereka mengerti soal yang dimaksud akan tetapi mereka tidak bisa menuangkan ide aljabar dan melakukan kesalahan dalam operasi hitung matematika.

- (3) Butir soal ketiga, yaitu mahasiswa diminta untuk menentukan operasi hitung bilangan basis tertentu dan mengkonversi antar bilangan basis. Pada butir ini jenis kesalahan mahasiswa lebih beragam. Diperoleh 46,43% kesalahan mahasiswa terdapat pada jenis kesalahan selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*) yang tergolong sangat tinggi. Sama seperti butir soal nomor 2, dari lembar jawaban tes terlihat bahwa mahasiswa cenderung untuk menghindari soal yang menurut mereka pengerjaannya membutuhkan waktu lebih lama dan mereka tidak percaya diri dalam menjawab soal karena mahasiswa menganggap mereka kurang memahami dan menguasai materi tersebut. Hal tersebut di dukung dari hasil wawancara pada mahasiswa yang mengatakan bahwa mereka kurang menguasai materi tersebut dikarenakan materi tersebut baru mereka pelajari dan banyak sekali prosedur/langkah-langkah yang harus di kerjakan dengan teliti. Selanjutnya diperoleh 17,60% terdapat pada jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*Skills hierarchy problem/Shp*), 15,61% terdapat pada jenis kesalahan konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*), 12,5% terdapat pada jenis kesalahan data tidak tepat (*Inappropriate data/Id*) dan 7,88% terdapat pada jenis kesalahan manipulasi tidak langsung (*Undirected manipulation/Um*), 8,85% terdapat pada jenis kesalahan prosedur tidak tepat (*Inappropriate procedure/Ip*). Mahasiswa menyatakan mereka melakukan kesalahan dalam menggunakan data yang tidak tepat, kesalahan dalam operasi hitung basis, tidak menggunakan cara yang tepat dalam pengerjaan soal basis, menuliskan langkah-langkah yang tidak sesuai dalam mengkonversi bilangan basis. Adapun penyebabnya adalah mereka bisa mengerjakan soal basis akan tetapi mereka terburu-buru sehingga kurang teliti, mahasiswa melakukan kesalahan dalam operasi hitung basis, tidak mengetahui cara yang harus digunakan dalam pengerjaan soal basis, tidak mengerti cara dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian dalam soal basis. Temuan tersebut di dukung oleh pendapat Brueckner dan Bond (Taufik, 2016) yang menyatakan bahwa penyebab kesulitan belajar siswa umumnya adalah: Siswa kurang berhasil dalam menguasai konsep, prinsip, dan algoritma, Kesulitan mengabstraksi, menggeneralisasi, berpikir deduktif, dan mengingat konsep-konsep maupun prinsip-prinsip, kesulitan dalam masalah terapan dan kesulitan pada pokok bahasan tertentu saja.
- (4) Butir soal keempat, yaitu mahasiswa diminta untuk menentukan solusi dari persamaan linier diophantus dan kongruensi kuadrat. Materi kongruensi merupakan materi yang berhubungan dengan bilangan bulat. Pada materi tersebut diperlukan kemampuan analisis dan matematis yang tinggi sehingga sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi tersebut. Tidak hanya materi tersebut merupakan materi yang baru mereka pelajari melainkan materi tersebut memerlukan pemahaman, penguasaan dan keterampilan dalam menggunakan definisi, sifat dan mengaplikasikan teorema yang saling berkaitan antar definisi, konsep dan teorema meskipun konsep awal materi kongruensi menggunakan konsep keterbagian. Dari

- lembar jawaban mahasiswa diperoleh rata-rata 33,52% kesalahan yang tergolong cukup tinggi terdapat pada jenis kesalahan selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*), 26,67% terdapat pada jenis kesalahan konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*), 26,28% terdapat pada jenis kesalahan prosedur tidak tepat (*Inappropriate procedure/Ip*), sedangkan kesalahan yang tergolong kecil 14,29% terdapat pada jenis kesalahan data tidak tepat (*Inappropriate data/Id*), 6,38% terdapat pada jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*Skills hierarchy problem/Shp*). Dari hasil wawancara diperoleh bahwa mahasiswa memang kurang memahami materi yang banyak menuntut pemahaman dan penguasaan definisi, sifat dan teorema. Meskipun begitu mahasiswa tetap berusaha menjawab soal tersebut dengan baik dengan beragam kesalahan yang terjadi. Mulai dari kesalahan penggunaan data yang tidak tepat, prosedur atau langkah-langkah pengerjaan yang tidak tepat, kesalahan manipulasi aljabar, salah dalam memahami konsep sampai pada kesalahan tidak menjawab soal tersebut dan menulis kembali soal tersebut.
- (5) Butir soal kelima, yaitu mahasiswa diminta menentukan solusi dari kongruensi linier dan aplikasi kongruen. Sama seperti butir soal keempat, materi kongruensi dan aplikasinya dianggap sebagai materi yang sulit untuk dipahami. Diperoleh rata-rata 42,83% kesalahan yang tergolong tinggi terdapat pada jenis kesalahan selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*), 42,14% terdapat pada jenis kesalahan konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*), 31,03% terdapat pada jenis kesalahan data tidak tepat (*Inappropriate data/Id*) yang tergolong cukup tinggi, 6,89% terdapat pada jenis kesalahan prosedur tidak tepat (*Inappropriate procedure/Ip*), 3,45% terdapat pada jenis kesalahan manipulasi tidak langsung (*Undirected manipulation/Um*). Sebagian mahasiswa memilih untuk tidak menjawab soal tersebut (kesalahan *above other/Ao*) karena penyelesaiannya yang memerlukan keterkaitan antar beberapa konsep. Mahasiswa menyatakan soal pada butir kelima membuat mereka kebingungan karena tidak terbiasa mengerjakan soal yang menggunakan dua variabel berbeda dan penyelesaiannya menggunakan konsep modulo meskipun mereka berusaha menjawab soal tersebut tetapi masih terjadi kesalahan pada tidak menggunakan data yang tepat, tidak menggunakan prosedur yang tepat dan menjawab soal dengan tidak logis. Hasil temuan tersebut sejalan dengan pendapat Sholeh (Taufik, 2016) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar antara lain disebabkan oleh tidak bisa menangkap konsep dengan benar, tidak dapat memahami asal-usul suatu prinsip, tidak lancar menggunakan operasi dan prosedur, serta ketidاكلengkapan pengetahuan.
- (6) Butir soal keenam, yaitu mahasiswa diminta untuk menentukan nilai dari notasi sigma dan phi. Butir soal terakhir ini dianggap oleh sebagian mahasiswa sebagai butir dengan tingkat kesukaran soal yang mudah. Akan tetapi hal tersebut berbeda dengan lembar jawaban mahasiswa yang diperoleh kesalahan sebesar 42,86% pada jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*Skills hierarchy problem/Shp*) yang tergolong tinggi, mahasiswa terburu-buru dalam mengerjakan soal tersebut sehingga kurang teliti dalam menentukan operasi hitung matematika. 28,57% terdapat pada jenis kesalahan konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*) yang tergolong cukup tinggi, mahasiswa menyatakan bahwa mereka masih kurang dalam memahami dan menggunakan sifat-sifat dari notasi sigma dan phi. 9,52% kesalahan selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*), jenis kesalahan data tidak tepat (*Inappropriate data/Id*) dan kesalahan prosedur tidak tepat (*Inappropriate procedure/Ip*) masing-masing 4, 76%. Hanya sebagian kecil dari mahasiswa yang tidak menjawab soal karena kehabisan waktu dan keliru dalam menggunakan sifat dan tahapan dalam penyelesaian notasi sigma dan phi. Temuan tersebut didukung oleh Amir (2017) yang menyatakan bahwa kesalahan yang sering terjadi adalah karena mahasiswa menghafal rumus tetapi tidak memahami konsep secara utuh sehingga cenderung cara praktis yang digunakan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan secara deskriptif dapat disimpulkan sebagai berikut: Jenis kesalahan yang dominan terjadi dalam menyelesaikan soal teori bilangan adalah jenis kesalahan konflik level respon (*Response level conflic/Rlc*), jenis kesalahan masalah hirarki keterampilan (*Skills hierarchy problem/Shp*) dan jenis kesalahan selain ketujuh kriteria diatas (*Above other/Ao*). Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal teori bilangan mencakup hal-hal berikut,

yakni : mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menggunakan konsep kongruensi dan aplikasi kongruen. Mahasiswa kesulitan menerapkan definisi, sifat dan teorema untuk mengkonstruksi bukti-bukti dalam soal pembuktian matematis, dan mengkonversi bilangan basis dan operasi hitung bilangan basis. Sedangkan faktor yang mempengaruhi kesulitan mahasiswa yaitu mahasiswa belum memiliki dasar yang kuat dan tidak terbiasa dalam menyelesaikan soal pembuktian. Selain itu faktor kebiasaan dalam belajar yang di dominasi oleh dosen. Pada materi konversi bilangan basis dan menentukan hasil operasi hitung bilangan basis, mahasiswa kurang menguasai konsep dan berlatih bilangan basis. Sedangkan dalam materi tersebut diperlukan analisis dan ketelitian yang tinggi dalam menyelesaikan soalnya.

Berdasarkan temuan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan peneliti yaitu (1) Bagi mahasiswa, sebaiknya sering berlatih menyelesaikan berbagai macam variasi soal, tidak hanya yang bersifat prosedural tetapi berlatih untuk menyelesaikan soal yang bersifat analisis dan pembuktian matematis. (2) Bagi dosen, sebaiknya di dalam pembelajaran selain menggunakan metode pembelajaran yang tepat, di harapkan dapat memberikan latihan sebagai pembiasaan terkait materi yang belum dikuasai oleh mahasiswa (3) Bagi peneliti lain, sebaiknya mengembangkan penelitian ini dengan melakukan penelitian lanjutan menggunakan variabel penelitian yang lain. Instrumen yang digunakan dalam penelitian bisa dikembangkan dan subjek yang diambil lebih banyak lagi agar data yang diperoleh lebih maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan dapat dituangkan dalam bentuk tulisan yang bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. F. (2017). Identifikasi Kesulitan Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Open Ended Materi Nilai Mutlak. *Mercumatika*, 2(2): 55–65.
- Dewi, dkk. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Berdasarkan Kriteria Watson Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Dan Gender. *Kadikma*. 10(1): 56-67
- Huljannah, M. (2015). *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan dan Identitas Trigonometri Berdasarkan Kriteria Watson di Kelas X SMA Al-Azhar Palu*. Pendidik. Mat. Univ. Tadulako. 4(2): 164-176.
- Mujayanti, N. (2011). *Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Permasalahan Statistika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Genteng*. Jember.: Universitas Jember.
- Paskalis, Y. W. (2008). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII D dan VII E SMPK Maria Fatima Jember dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Aritmetika Sosial Semester Ganjil Tahun Ajaran 2007/2008*. Jember: Universitas Jember.
- R. A. Permatasari, dkk. (2014). *Analisis Kesalahan Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Permasalahan Perkalian dan Pembagian Pecahan Siswa Kelas V SDN Tegal Gede 01 Error Analysis Based On Categories Of Error According To Watson In Solving Fractional Multiple*. Artikel Ilmiah Mahasiswa. 1(1): 1–5.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta.

Sukardi. (2008). *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Bumi Aksara : Jakarta

Taufik, Azin. (2016). Diagnosis Kesulitan Mahasiswa Di Universitas Kuningan Dalam Pembuktian Menggunakan Induksi Matematika Beserta Upaya Mengatasinya Menggunakan Scaffolding. *JES-MAT*. 2(1): 41-54