

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL INDUKSI MATEMATIKA DI IKIP PGRI PONTIANAK

Yadi Ardiawan

Prodi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Pontianak, Jalan Ampera No.88 Pontianak
e-mail: yadi.stkip@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) kesalahan dalam menyelesaikan soal induksi matematika yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki dan perempuan, (2) penyebab kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal induksi matematika. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Strategi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunggal terpancang dengan subyek penelitian adalah mahasiswa semester II program studi pendidikan matematika IKIP PGRI Pontianak tahun akademik 2010/2011. Pemilihan subyek menggunakan purposive sampling yaitu sebanyak 2 orang mahasiswa dan 2 orang mahasiswi yang memperoleh nilai terendah dalam menyelesaikan soal induksi matematika. Alat pengumpul data yang digunakan adalah tes berbentuk essay sebanyak 3 soal dan wawancara. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa: (1) jenis kesalahan yang dialami mahasiswa laki-laki dan perempuan dalam mengerjakan soal Induksi Matematika antara lain kesalahan pemahaman konsep dan kesalahan prosedur aturan Induksi Matematika, (2) faktor-faktor penyebab kesalahan mahasiswa antara lain: kurangnya penguasaan konsep Induksi Matematika, kurang menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan sehingga mahasiswa langsung mengoperasikan ke dalam rumus, kurang teliti dalam melakukan operasi hitung dan tergesa-gesa dalam mengerjakan soal sehingga menimbulkan kesalahan.

Kata Kunci: analisis, kesalahan mahasiswa, induksi matematika

Abstract

This study aims to determine: (1) an error in solving mathematical induction is performed by male students and female, (2) the cause of the mistakes made by students in solving mathematical induction. This study used a qualitative approach. The strategy used in this study is a single fixed with research subjects are students of the second semester of mathematics education courses Teachers' Training PGRI Pontianak academic year 2010/2011. Selection of subjects using purposive sampling as many as 2 students and 2 female students who obtained the lowest value in solving mathematical induction. Data collection tool used is a form of essay test and interview as many as 3 problems. Based on the results of data analysis can be concluded that: (1) the type of fault that experienced by male students and women in working on Mathematical Induction among other mistakes and errors of understanding the concept of the rules of procedure of Mathematical Induction, (2) factors that cause errors of students, among others: Mathematical Induction lack of mastery of concepts, less write what is known and what is being asked so that the students directly operate into the formula, the less scrupulous in doing arithmetic operations and haste in the work on the problems giving rise to errors.

Keywords: analysis, fault student, mathematical induction

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran yang penting bagi dunia pendidikan karena matematika adalah ilmu dasar yang digunakan secara luas dalam berbagai bidang kehidupan. Matematika sebagai wahana pendidikan tidak hanya digunakan untuk mencapai tujuan, seperti mencerdaskan anak bangsa tetapi juga untuk mempersiapkan mahasiswa agar dapat menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan. Matematika dapat melatih mahasiswa untuk bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien, dan efektif dalam memecahkan masalah. Di samping itu, mahasiswa diharapkan dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan yang penekanannya pada penataan nalar dan pembentukan sikap mahasiswa.

Tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran matematika, salah satunya dapat dinilai dari keberhasilan mahasiswa dalam memahami matematika dan memanfaatkan pemahaman ini untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematika maupun ilmu-ilmu yang lain. Lebih khusus lagi dalam pemecahan soal-soal matematika yang membutuhkan penalaran dan kecermatan mahasiswa. Banyak faktor yang mungkin mempengaruhi kemampuan menyelesaikan soal-soal matematika oleh mahasiswa. Faktor-faktor tersebut dapat berasal dari dalam atau dari luar diri mahasiswa. Faktor dari dalam diri mahasiswa dapat berupa motivasi, kemampuan intelektual, minat, bakat, dan sebagainya. Faktor dari luar, dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, keluarga, teman, alat belajar, dan sebagainya.

Kemampuan matematika mahasiswa dapat dilihat dari penguasaan mahasiswa terhadap materi. Salah satunya adalah dengan memberikan evaluasi kepada mahasiswa. Kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal tersebut dapat menjadi salah satu petunjuk untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa menguasai dan memahami materi. Oleh karena itu, adanya kesalahan-kesalahan tersebut perlu diidentifikasi dan dicari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya kemudian dicari solusi penyelesaiannya. Dengan demikian, informasi tentang

kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran matematika.

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan merupakan akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Belajar matematika merupakan suatu proses yang berkesinambungan untuk memperoleh konsep, ide, dan pengetahuan baru yang berdasarkan pengalaman-pengalaman sebelumnya. Oleh karena itu, untuk setiap materi mahasiswa diharapkan benar-benar menguasai konsep yang diberikan karena hal tersebut sebagai prasyarat materi berikutnya. Mahasiswa yang mempelajari suatu materi dapat dikatakan menguasai materi itu jika mereka dapat menyelesaikan soal-soal dengan menggunakan konsep dan prosedur yang tepat.

Pemahaman konsep dan pelaksanaan prosedur dengan tepat dalam menyelesaikan soal-soal matematika sangatlah penting. Karena hal tersebut dapat membuat mahasiswa mengingat suatu materi dengan pemahaman dan bukan dengan menghafalkan. Dengan pemahaman, materi apapun akan dapat bertahan lama di dalam ingatan mahasiswa dan mampu diaplikasikannya untuk pemecahan masalah matematika. Sebagai contoh sederhana, peneliti melakukan studi pendahuluan kepada beberapa mahasiswa yang telah mempelajari cara menyelesaikan $6 - 2x < 0$. Mereka diminta untuk menentukan nilai x sebagai penyelesaian pertidaksamaan tersebut. Ternyata beberapa jawaban salah dapat dikelompokkan menjadi: (1) $x < 4$; (2) $x < -3$; (3) $x < 3$.

Mahasiswa yang menjawab seperti butir (1) melakukan kesalahan konsep dan prosedur. Sedangkan mahasiswa yang menjawab seperti butir (2) dan butir (3) terindikasi mengalami melakukan kesalahan prosedur. Namun demikian dari ketiga kelompok jawaban mahasiswa tersebut mengindikasikan bahwa mereka melakukan kesalahan dalam pemahaman konsep. Meskipun telah ada indikasi bahwa mahasiswa melakukan kesalahan dalam pemahaman konsep, tetapi secara teoritis belum dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengambilan keputusan mengenai pembelajaran matematika tertentu guna mengatasi masalah tersebut.

Hal ini dikarenakan, banyak faktor yang dapat mempengaruhi pemahaman mahasiswa dalam materi-materi matematika. Salah satunya hasil pra riset yang dilakukan diperoleh informasi, bahwa dalam proses belajar perempuan lebih aktif dibandingkan laki-laki, dan dalam menjawab soal yang diberikan, mahasiswa perempuan lebih teliti dalam hal menjawab soal. Hal ini didukung oleh Tyaputri (2010), keterampilan motorik yang berkenaan dengan ketelitian perempuan cenderung lebih bagus dari laki-laki, sehingga rata-rata hasil belajar perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Penelitian lain yang dilakukan di Amerika Serikat dilaporkan bahwa pria cenderung lebih baik dalam matematika, sedangkan wanita kerap kali unggul dalam membaca dan menulis (Handayani dan Abbdinnah, 2012). Dari permasalahan tersebut, ternyata gender memiliki pengaruh dalam hasil belajar. Untuk itu peneliti tertarik meneliti analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal induksi matematika. Tujuannya adalah antara lain yaitu untuk mengetahui kesalahan dalam menyelesaikan soal induksi matematika yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki maupun mahasiswa perempuan dan faktor penyebabnya.

Kesalahan Dalam Matematika

Kemampuan mahasiswa untuk menerima dan memahami materi perkuliahan tentu berbeda-beda. Banyak faktor yang mempengaruhi hal tersebut. Kurangnya penguasaan siswa terhadap materi perkuliahan adalah salah satu penyebab mahasiswa mengalami kesulitan dalam belajar. Muljono (2007: 8) mengatakan bahwa “Kesulitan belajar siswa dapat bersumber dari kurangnya penguasaan mereka terhadap materi atau konsep prasyarat dari suatu konsep dan materi yang dipelajari”. Mulyono (2009: 13) juga menyebutkan bahwa “penyebab utama kesulitan belajar adalah faktor internal yaitu, kemungkinan adanya disfungsi neorologis; sedangkan penyebab utama problema belajar adalah faktor eksternal yaitu berupa strategi pembelajaran yang keliru, pengelolaan kegiatan belajar yang tidak membangkitkan motivasi belajar anak, dan pemberian ulangan penguatan yang tidak tepat.”

Dalam penelitian ini tidak membahas mengenai faktor penyebab dari kesulitan belajar. Namun lebih mendalam mengenai kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal-soal tersebut. Dengan demikian akan dibahas kesalahan-kesalahan belajar secara umum lebih dahulu.

Efektif tidaknya kegiatan perkuliahan di kelas tentu tidak terlepas dari kesungguhan dosen dan mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan belajar. Dosen umumnya berusaha memberikan pengajaran yang terbaik dengan harapan agar mahasiswa mampu memahami materi yang diajarkan. Dengan memberikan soal-soal yang berhubungan dengan materi yang diajarkan sebagai evaluasi, dosen dapat mengetahui apakah mahasiswa benar-benar mengerti materi yang telah diajarkan atau tidak. Hasil pengerjaan soal-soal tersebut, dapat dianalisis pada bagian mana saja mahasiswa paham atau belum pada materi itu. Jawaban mahasiswa yang menyimpang atau tidak sesuai dengan konsep dan prosedur yang tepat maka dikatakan bahwa siswa tersebut melakukan kesalahan.

Sukirman (2012) menyatakan: “Kesalahan adalah penyimpangan dari hal yang sifatnya sistematis, konsisten maupun insidental pada daerah tertentu”. Selain itu Mulyono (2009: 386) mengatakan bahwa “Kesalahan umum yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu tugas-tugas dalam bidang studi matematika adalah merupakan kurang pahaman tentang simbol-simbol, nilai tempat perhitungan, penggunaan proses yang keliru, tulisan yang tidak dapat dibaca”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kesalahan adalah suatu bentuk penyimpangan terhadap jawaban yang sebenarnya yang bersifat sistematis.

Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa bisa diamati bila mahasiswa tidak dapat menggunakan/mengaplikasikan notasi, definisi, dalil, prosedur dan semua yang lain-lainnya pada situasi baru, misalnya dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Dari berbagai bentuk kesalahan belajar siswa itu, dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Adapun penjelasan mengenai kesalahan konseptual dan prosedural akan dijabarkan sebagai berikut.

(1) Kesalahan Konseptual

Dahar (Yani, 1996: 25) menyatakan bahwa belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan, sedangkan Russeffendi (Yani, 1996: 26) menyatakan konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan kita mengelompokkan benda-benda (objek) dalam contoh dan bukan contoh. Pemahaman konsep matematika lebih menekankan pada aspek gagasan abstrak yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah suatu objek termasuk ke dalam gagasan abstrak itu atau bukan (Bell dalam Hardiyanti, 2011: 26). Sedangkan pemahaman konseptual lebih menekankan pada lebih dari satu contoh untuk menerangkan suatu gagasan abstrak matematika. Gagasan abstrak ini dapat dijelaskan melalui cerita kontekstual, model-model manipulatif, gambar atau diagram, bahasa tertulis, dan simbol. Jadi, pemahaman konseptual lebih kaya sajiannya daripada pemahaman konsep. Karena itu, pemahaman konseptual berperan penting dalam pembelajaran matematika. Selain itu, pemahaman konseptual matematis dapat dipandang sebagai berbagai representasi mengenai ide-ide kreatif matematis yang disajikan secara kreatif untuk membantu penyelesaian masalah matematika. Hal ini sejalan dengan pandangan *National Research Council* (2001: 118) bahwa pemahaman konseptual mengacu pada pemahaman yang terpadu dan fungsional mengenai ide-ide matematika. Ketika mahasiswa memperoleh pemahaman konseptual dalam pelajaran matematika, mereka dapat melihat hubungan antar konsep dan dapat mempresentasikan argumennya untuk menjelaskan mengapa beberapa fakta merupakan akibat dari fakta lain (*National Research Council*, 2001: 119).

(2) Kesalahan Prosedural

Selain kesalahan dalam pemahaman konseptual, mahasiswa juga sering melakukan kesalahan pada prosedur dalam menyelesaikan soal matematika. Hal itu disebabkan mahasiswa sulit mengingat kembali urutan prosedur tersebut. Nelson et.al (1996) mengatakan “Siswa mengalami kesulitan dalam mengingat kembali urutan prosedur yang tepat atau algoritma (seperti tahap-tahap yang dilibatkan dalam pemecahan soal-soal yang panjang)”. Mahasiswa yang mahir dalam prosedural, mereka akan dapat menampilkan penyelesaian secara tepat,

akurat dan efisien. Hal tersebut sesuai pernyataan “Kemahiran prosedural mengacu pada pengetahuan prosedur, pengetahuan tentang kapan dan bagaimana menggunakannya secara tepat dan keterampilan dalam menampilkannya secara fleksibel, akurat dan efisien (National Research Council, 2001: 121).

Dalam menyelesaikan masalah soal matematika, sering terjadi kesalahan prosedur. Prosedur adalah cara yang sistematis untuk menemukan jawaban dari suatu soal. Setiap langkah harus jelas letaknya Roy Hollands (Baldah, 2010: 14). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdiknas, 2002) prosedur adalah metode sistematis untuk memecahkan masalah sistematis dalam langkah-langkah terbatas atau urutan logis pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah.

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan prosedur adalah serangkaian aksi yang spesifik, tindakan atau operasi yang harus dijalankan dengan cara yang sama agar selalu memperoleh hasil yang sama. Setiap langkah dari prosedur harus memiliki unsur yang jelas tatacara dan letaknya. Prosedur dilakukan untuk perhitungan yang tidak sederhana, namun dapat menjadi bahan untuk menyelesaikan pekerjaan yang rumit. Jadi kesalahan prosedur adalah ketidaksesuaian langkah-langkah dalam menjawab masalah sehingga tidak ada kejelasan tata letaknya dalam proses menemukan jawaban.

Cox dalam Fadilah (2010: 14) yang menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dikategorikan kedalam tiga jenis kesalahan, yaitu kesalahan sistematis (*Systematis Error*), kesalahan acak (*Random Error*) dan kesalahan kecerobohan (*Careless Error*). Pada kesalahan jenis sistematis biasanya mahasiswa tidak mengerjakan sama sekali soal yang diberikan atau mahasiswa mengerjakan soal dengan prosedur pengerjaan yang sama sekali menyimpang atau terjadi kesalahan pada langkah tertentu. Pada kesalahan acak biasanya penyebab kesalahannya adalah pada proses berfikir yang tidak diketahui. Selanjutnya pada kesalahan kecerobohan, bentuk kesalahannya adalah salah hitung, kesalahan tanda dan kesalahan tulis

Pendapat di atas menunjukkan bahwa pada dasarnya dari seluruh kesalahan yang dilakukan mahasiswa dapat diidentifikasi dan dikelompokkan jenis kesalahan tersebut kedalam tiga jenis kesalahan yaitu sistematis, acak dan

kecerobohan. Dari berbagai pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab utama terjadi kesalahan belajar pada mahasiswa berkaitan dengan faktor internal adalah mahasiswa kurang menguasai konsep-konsep sehingga konsepsi mahasiswa berbeda dengan konsepsi dosen.

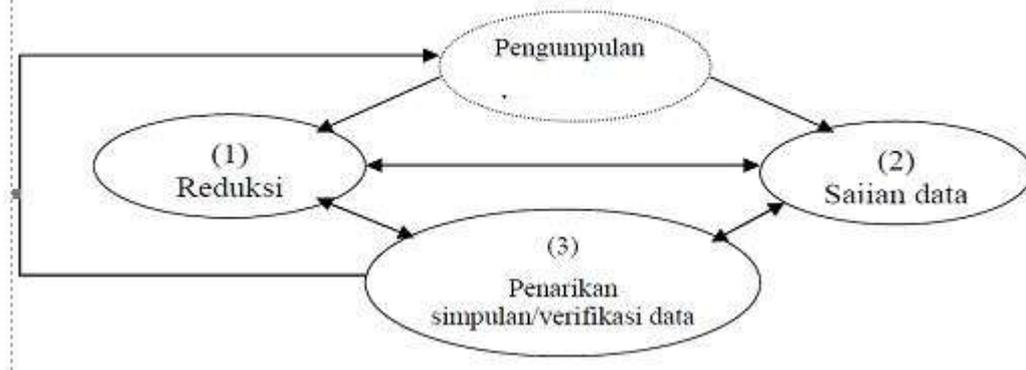
METODE

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Bodgen dan Tailor (dalam Moleong, 2002: 3) “Metode kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati”. Pada penelitian ini, peneliti berusaha memecahkan masalah yang diselidiki mengenai kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Induksi Matematika dengan cara menganalisis jawaban-jawaban mahasiswa. Strategi penelitian yang digunakan adalah strategi tunggal terpancang. Tunggal menurut Sutopo (2006: 140), ”penelitian terarah pada sasaran dengan satu karakteristik. Artinya penelitian tersebut hanya dilakukan pada satu sasaran (satu lokasi, atau satu subyek)”. Terpancang dalam artian “sudah terarah pada batasan atau fokus tertentu yang dijadikan sasaran dalam penelitian”. Jadi subyek penelitian ini terarah pada satu sasaran yaitu mahasiswa semester 2 Tahun Akademik 2010/2011 Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Pontianak yang diberikan soal-soal Induksi Matematika. Mereka diminta untuk mengerjakan soal-soal tersebut dan hasil dari pekerjaan itu dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan penelitian. Pengambilan subyek dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. Sutopo (2006: 63) menjelaskan bahwa teknik cuplikan (*sampling*) merupakan suatu bentuk khusus atau proses bagi pemusatan dalam penelitian yang mengarah pada seleksi. Teknik purposive sampling bertujuan mengambil subek tidak ditekankan pada jumlah tetapi ditekankan pada kualitas pemahamannya kepada masalah yang diteliti. Subyek yang digunakan adalah mahasiswa yang memiliki nilai paling rendah dalam menyelesaikan soal induksi matematika, yaitu dua mahasiswa laki-laki dan dua mahasiswa perempuan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan wawancara. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil teknik observasi berperan pasif untuk mengamati perilaku yang muncul di lokasi penelitian. Dalam observasi ini peneliti hanya memberikan soal-soal Induksi Matematika kepada mahasiswa dan sama sekali tidak berperan sebagai apapun selain sebagai pengamat pasif. Bungin (2009: 108) mengemukakan bahwa “Wawancara adalah proses percakapan dengan maksud untuk mengkonstruksi mengenai orang, kejadian, kegiatan, organisasi, motivasi, perasaan dan sebagainya, yang dilakukan dua pihak yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dengan yang diwawancarai (*interviewee*)”. Peneliti menggunakan teknik wawancara untuk memperoleh berbagai data yang berkaitan dengan masalah penelitian dalam penelitian ini.

Analisis data penelitian kualitatif dilakukan sejak awal turun ke lokasi melakukan pengumpulan data, dengan cara “mengangsur atau menabung” informasi, mereduksi, mengelompokkan dan seterusnya sampai terakhir memberi interpretasi (dalam Susanto, 2006: 142). Sementara itu menurut Miles dan Huberman menyatakan bahwa analisis data kualitatif tentang mempergunakan kata-kata yang selalu disusun dalam sebuah teks yang diperluas atau dideskripsikan (dalam Iskandar, 2008: 221). Adapun langkah-langkah dalam analisis data kualitatif menurut Iskandar (2008: 223) sebagai berikut. (1) Reduksi data, merupakan analisis yang menajamkan untuk mengorganisasikan data, dengan demikian kesimpulannya dapat diverifikasikan untuk menjadi temuan penelitian terhadap masalah yang diteliti. (2) Display/ penyajian data yaitu penyajian data yang diperoleh ke dalam sejumlah matriks atau kategori setiap data yang didapat, penyajian data biasanya digunakan berbentuk teks naratif. (3) Penarikan kesimpulan merupakan analisis lanjutan dari reduksi data, dan display data sehingga data dapat disimpulkan, dan peneliti masih berpeluang untuk menerima masukan. Secara sederhana model analisis interaktif ini, dapat digambarkan melalui bagan sebagai berikut.

Berikut ini gambar model analisis intreraktif :



Gambar 1. Model Analisis Interaktif (Sutopo, 2006: 120)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan empat tahap pelaksanaan, yaitu 1) tahap persiapan; 2) tahap kegiatan penelitian; 3) tahap analisis data; 4) tahap penulisan laporan. Sampel dalam penelitian ini adalah empat mahasiswa STKIP PGRI Pontianak semester genap Tahun Akademik 2010/2011. Dengan rincian dua mahasiswa laki-laki dan dua mahasiswa perempuan. Berikut disajikan jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal induksi matematika.

Tabel 1. Jenis Kesalahan Mahasiswa

Nomor Soal	Butir Soal	Jenis Kesalahan yang dilakukan	
		Laki-laki	Perempuan
1	Buktikan untuk semua n anggota bilangan bulat positif dan $n \geq 6$ berlaku $4n < n^2 - 7$.	a. Penggunaan aturan induksi matematika b. Kesalahan substitusi nilai n c. Konsep pertidaksamaan d. Kesalahan tanda	a. Kesalahan substitusi nilai n b. Konsep pertidaksamaan c. Kesalahan tanda

Nomor Soal	Butir Soal	Jenis Kesalahan yang dilakukan	
		Laki-laki	Perempuan
2	Buktikan $n^3 + 2n$ habis dibagi 3 untuk semua n anggota bilangan cacah.	a. Penggunaan aturan induksi matematika b. Kesalahan substitusi nilai n c. Konsep perkalian pangkat	a. Kesalahan substitusi nilai n b. Konsep perkalian pangkat c. Kesalahan penjumlahan
3	Untuk $n \geq 1$, buktikan $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$, merupakan bilangan bulat.	a. Kesalahan substitusi nilai n b. Salah menafsirkan sistem pencoretan c. Tidak menjawab soal d. Salah hitung	a. Kesalahan substitusi nilai n b. Salah menafsirkan sistem pencoretan c. Salah hitung d. Tidak dapat menyelesaikan soal

Pembahasan

Tes dilakukan dengan 3 soal yang merupakan materi Induksi Matematika. Berikut akan dijabarkan mengenai jenis dan bentuk kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal Induksi Matematika.

1. Mahasiswa laki-laki pertama

Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki pertama, untuk soal nomor 1, tidak mengetahui prinsip Induksi Matematika. Dalam mensubstitusi nilai $n = k + 1$ Ia menuliskan,

$$4(k + 1) = 4k + 1$$

Kemudian untuk pertidaksamaan kesalahan terletak pada letak mana yang lebih dari atau kurang dari.

$$4k + 1 < 4k$$

Untuk soal nomor 2, perkalian berpangkat untuk $k + 1$ masih belum dipahami mahasiswa. Hal ini dilakukan oleh mahasiswa laki-laki pertama yang menuliskan jawabannya sebagai berikut.

$$(k + 1)^3 = k^3 + 1$$

Dalam bentuk perpangkatan di atas, seharusnya mahasiswa menyelesaikannya dengan deret binomial. Tetapi mahasiswa tidak menggunakan prinsip tersebut. Mahasiswa ini hanya mengangkat suku pertama dan suku terakhir saja.

Kesalahan lainnya yang dibuat mahasiswa adalah perkalian dalam kurung masih belum dipahami mahasiswa.

$$2(k + 1) = 2k + 1$$

Hal ini mungkin terjadi ketika siswa tidak memahami konsep perkalian. Seharusnya perkalian dilakukan dengan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan.

Untuk soal nomor 3, kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki pertama ini adalah pada salah menafsirkan pencoretan pada pecahan. Seperti yang dilakukan pada penyelesaian mahasiswa sebagai berikut.

$$\frac{(6q + 1)(6q + 1 + 1)(2(6q + 1) + 1)}{6} = \frac{(6q + 1)(6q + 2)(12q + 3)}{6}$$

$$= (q + 1)(6q + 2)(12q + 3)$$

Mahasiswa ini hanya membagi nilai 6 pada salah satu pembilangnya, padahal nilai 6 tersebut dalam bentuk penjumlahan. Begitu juga untuk substitusi nilai n yang lain. Kesalahan pencoretan ini masih dilakukan oleh mahasiswa. Kesalahan dalam menghitung juga terjadi dalam penyelesaian soal ini.

2. Mahasiswa laki-laki kedua

Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki kedua untuk soal nomor 1, sudah menggunakan prinsip Induksi Matematika, namun penyelesaiannya masih salah. Kesalahan terjadi pada penggunaan tanda pertidaksamaan. Ia tidak memahami mana yang kurang dari dan mana yang lebih dari.

$$4k + 4 < 4k$$

Pertidaksamaan di atas adalah penggalan dari jawaban mahasiswa tersebut. Soal nomor 2 yang dikerjakan oleh mahasiswa laki-laki kedua masih terdapat

kesalahan. Kesalahan yang dilakukan hampir sama dengan kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki pertama, yaitu pada bentuk perpangkatan dan sifat distributif perkalian.

Untuk soal nomor 3, kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki kedua ini sama dengan yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki pertama, yaitu salah dalam system pencoretan. Kesalahan lain yang dilakukan adalah salah dalam substitusi nilai n . penyelesaian yang dibuat oleh mahasiswa ini adalah sebagai berikut.

Untuk $n = 6q + 1$, $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

$$\frac{(6q + 1)(6q + 1 + 1)(2.6q + 1 + 1)}{6} = \frac{(6q + 1)(6q + 2)(12q + 2)}{6}$$

Kesalahan yang dilakukan yaitu untuk $n = 6q + 1$ disubstitusikan ke dalam $(2n + 1)$, hasilnya adalah $(2.6q + 1 + 1)$. Ini berarti mahasiswa tidak mensubstitusikan nilai n dengan benar

3. Mahasiswa perempuan pertama

Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa perempuan pertama untuk soal nomor 1, terjadi pada penggunaan tanda pertidaksamaan. Sama halnya seperti mahasiswa laki-laki. Kesalahan penggunaan tanda juga dilakukan yaitu dengan menuliskan tanda kurang dari untuk pernyataan yang sama.

$$4(k + 1) < 4k + 1$$

Mahasiswa perempuan pertama ini juga melakukan kesalahan pada penjumlahan.

$$4n < n^2 - 7$$

$$4.6 = 24$$

$$6^2 - 7 = 36 - 7 = 25$$

Hal ini mungkin terjadi karena kurang ketelitian mahasiswa. Untuk soal nomor 2, kesalahan terjadi pada bentuk perpangkatan seperti yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki.

$$\begin{aligned}(k+1)^3 + 2(k+1) &= k^3 + 1 + 2k + 1 \\ &= k^3 + 2k + 2\end{aligned}$$

Penyelesaian mahasiswa di atas terdapat dua kesalahan, yaitu perpangkatan yang seharusnya $(k+1)^3 = k^3 + 3k^2 + 3k$ dan $2(k+1) = 2k + 2$. Hal ini menunjukkan bahwa langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan oleh mahasiswa ini tidak tepat.

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa perempuan pertama ini untuk soal nomor 3 hampir sama dengan yang dilakukan mahasiswa laki-laki. Kesalahan terjadi pada sistim pencoretan dan pensubtitusian nilai n. kesalahan perhitungan juga dilakukan mahasiswa ini.

4. Mahasiswa perempuan kedua

Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa perempuan kedua untuk soal nomor 1, terjadi pada konsep pertidaksamaan yaitu salah penggunaan tandanya.

$$4k + 1 < 4k - 7$$

Untuk soal nomor 2, mahasiswa perempuan kedua ini melakukan kesalahan pada penjumlahan hasil akhir penyelesaian.

$$\begin{aligned}(k+1)^3 + 2(k+1) &= k^3 + 3k^2 + 3k + 1 + 2k + 2 \\ &= k^3 + 2k + 3k^2 + 3k + 4\end{aligned}$$

Yang seharusnya $= k^3 + 2k + 3k^2 + 3k + 3$. Akibat dari salah menjumlahkan ini adalah kesalahan terjadi hingga akhir penyelesaian. Karena nilai 4 pada jawaban mahasiswa ini nantinya tidak dapat di ubah menggunakan sifat asosiatif perkalian.

Mahasiswa perempuan kedua ini tidak dapat menyelesaikan soal nomor 3. Dari awal penyelesaian mahasiswa ini sudah melakukan kesalahan dengan tidak menemukan pola penyelesaian soal tersebut.

Dari uraian di atas diperoleh beberapa jenis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat dikelompokkan menjadi 2 bentuk kesalahan. Seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Jenis dan Bentuk Kesalahan Mahasiswa

Mahasiswa	Jenis Kesalahan	Bentuk Kesalahan
Laki-laki	a. Penggunaan aturan induksi matematika	Kesalahan
	b. Kesalahan substitusi nilai n	Konseptual
	c. Konsep pertidaksamaan	
	d. Konsep perkalian pangkat	
	e. Salah menafsirkan sistem pencoretan	
	a. Kesalahan tanda	Kesalahan
	b. Tidak menjawab soal	Prosedural
	c. Salah hitung	
Perempuan	a. Kesalahan substitusi nilai n	Kesalahan
	b. Konsep pertidaksamaan	Konseptual
	c. Konsep perkalian pangkat	
	d. Salah menafsirkan sistem pencoretan	
	a. Kesalahan penjumlahan	Kesalahan
	b. Kesalahan tanda	Prosedural
	c. Salah hitung	
	d. Tidak dapat menyelesaikan soal	

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data, dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut. (1) Jenis kesalahan yang dialami mahasiswa laki-laki dan perempuan dalam mengerjakan soal Induksi Matematika antara lain kesalahan pemahaman konsep dan kesalahan prosedur aturan Induksi Matematika. (2) Faktor-faktor penyebab kesalahan mahasiswa antara lain: kurangnya menguasai konsep terhadap materi Induksi Matematika, mahasiswa kurang menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan sehingga mahasiswa langsung mengoperasikan ke dalam rumus, kurang teliti dalam melakukan operasi hitung dan tergesa-gesa dalam mengerjakan soal sehingga menimbulkan kesalahan.

Saran

Saran-saran yang diberikan berkenaan dengan hasil penelitian adalah sebagai berikut. (1) Bagi mahasiswa untuk secara rutin menyelesaikan soal-soal

Induksi Matematika, memahami konsep yang telah dipelajari dengan benar dan menghimbau dalam mengerjakan soal untuk mengikuti langkah-langkah pengerjaan atau penyelesaian secara benar dan teratur. (2) Bagi dosen, setelah memberikan tes sebaiknya dosen dan mahasiswa mengoreksi hasil tes secara bersama untuk melihat kesalahan-kesalahan yang dilakukan. Kesalahan-kesalahan tersebut kemudian disimpulkan kepada mahasiswa agar dalam pertemuan berikutnya mahasiswa tidak mengulangi kesalahan yang sama. Menentukan program perbaikan apa yang tepat serta metode pengajaran yang akan ditetapkan. (3) Bagi peneliti, penelitian ini dapat dilanjutkan dengan meneliti upaya yang tepat dilakukan untuk mengatasi jenis kesalahan dan katagori kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baldah. 2010. *Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Masalah Penjumlahan Pecahan Bentuk Aljabar di Kelas VII SMP Negeri 1 Mempawah Timur* (Skripsi) STKIP PGRI Pontianak: Tidak diterbitkan.
- Bungin, B. 2009. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Depdiknas. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Fadilah. 2010. *Analisis Kesalahan Dalam Menentukan Himpunan Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 16 Pontianak*. (Skripsi) STKIP PGRI Pontianak: Tidak diterbitkan.
- Handayani, W dan Abbdinnah, F. 2012. *Pria Tidak Lebih Pintar dari Wanita*. (Online), tersedia: <http://life.viva.co.id/news/read/310373-studi--pria-tidak-lebih-pintar-dari-wanita.html>, diakses tanggal 13 April 2013.
- Hardiyanti, I. 2011. *Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Problem Posing Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad (Student Teams Achievement Divisions) Pada Siswa Kelas Bilingual Viii C Smp N 1 Wonosari*. (Skripsi) FMIPA UNY: Tidak diterbitkan.
- Iskandar. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial (Kualitatif dan Kuantitatif)*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Moleong, L. J. 2002. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Muljono, P. 2007. *Kesulitan Belajar Anak*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Mulyono, A. 2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- National Research Council. 2001. *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press. (online), tersedia: <http://www.nap.edu/books/0309069955/html/118.html>, diakses tanggal 23 Maret 2013.
- Nelson, A., Behrman dan Kliegman. 1996. *Ilmu Kesehatan Anak*. Jakarta: EGC.
- Sukirman, dkk. 2012. *Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Susanto. 2006. *Metode Penelitian Sosial*. Surakarta: UNS Press.
- Sutopo, H.B. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Surakarta: UNS Press.
- Tyaputri. 2010. *Cara Berfikir Laki-Laki dan Perempuan*. (Online), tersedia di: <http://myreoyaa-tyaputri.blogspot.com/2010/11/cara-berpikir-laki-laki-dan-perempuan.html>, diakses tanggal 28 Maret 2013.
- Yani, A. 1996. *Penguasaan Konsep-Konsep Operasi Hitungan Dasar Pada Siswa Sekolah Dasar*. (Tesis) Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Surabaya: Tidak diterbitkan.