

Pembelajaran Dengan *Quantitative Reasoning* Pemecahan Masalah Pada Mata Kuliah Teori Bilangan

Fetty Nuritasari

Universitas Madura, E-Mail: fettynuritasari@gmail.com

Devie Reztia Anjarani

Universitas Madura, E-Mail: deviee_13@yahoo.com

ABSTRACT

The objectives of the study: 1. examine questions related to Quantitative Reasoning; 2. It is expected that questions related to Quantitative Reasoning can be given and trained to students. The indicators show a student have problem solving skills are: 1. Understanding the problem; 2. Determine the right settlement strategy; 3. Implement the chosen strategy; 4. Determine the solution to the problem; 5. Checking the accuracy of the strategy and the correctness of the solutions. The results showed that students with upper, middle and lower ability at the stage of problem solving were described by gathering information obtained from the questions. In the upper subject, it works quite well. This is due to the functioning of the Quantitative Reasoning component in solving problems.. Whereas in the lower subject, it also occurs incomplete. This is due to the malfunctioning component of information reception.

Keyword: Quantitative Reasoning, Problem Solving, Number Theory

PENDAHULUAN

Penalaran merupakan salah satu aspek dalam tujuan pengajaran matematika agar mahasiswa memiliki kemampuan menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan Matematika (Riyanto & Siroj, 2014). Kemampuan memecahkan masalah pada diri manusia hendaknya ditanamkan dan dibiasakan sejak dini (dewi, 2013), hal ini dikarenakan kemampuan memecahkan masalah tidak dapat dilepaskan dari kehidupan sehari-hari agar peserta didik dapat menjadi *problem solver* di lingkungannya (Widodo, 2018; Widodo & Turmudi, 2017), siswa tidak menganggap bahwa matematika hanya sebatas konsep teoritis yang tidak bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari (Puadi & Habibie, 2018). Jika kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh siswa rendah, dapat dipastikan bahwa prestasi belajar matematika peserta didik menjadi rendah (Fauziah, 2010). Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran matematika, peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan berbagai permasalahan, khususnya yang berkaitan dengan matematika

Pemecahan masalah adalah keterampilan individu dalam menggunakan proses berfikirnya untuk memecahkan masalah (Yamin, 2007, Rismawati & Komala, 2018; Widodo, 2015). Mahasiswa perlu dilatih dalam kemampuan pemecahan masalahnya agar terbiasa menghadapi berbagai permasalahan di kehidupan yang semakin kompleks, bukan hanya pada masalah dalam matematika itu sendiri tetapi juga masalah-masalah dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan pemecahan masalah adalah suatu keterampilan pada diri siswa agar mampu menggunakan kegiatan matematis untuk memecahkan masalah dalam matematika, masalah dalam



ilmu lain dan kehidupan sehari-hari (Sroyer, 2013; Adi Widodo, dkk, 2018). Semakin tinggi tingkat penalaran yang dimiliki mahasiswa, maka akan lebih mempercepat proses pembelajaran dalam mencapai indikator-indikator pembelajaran. Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa upaya untuk mengembangkan suatu model pembelajaran yang dapat mengatasi kesulitan-kesulitan mahasiswa dan dapat menjembatani peningkatan tahap berpikir mahasiswa merupakan sesuatu yang sangat mendesak untuk dilakukan agar kompetensi mahasiswa, baik mahasiswa tahun pertama Program Studi Matematika maupun mahasiswa berikutnya Program Studi Pendidikan Matematika dapat berkembang secara optimal.

Reasoning merupakan proses berpikir dalam proses penarikan kesimpulan (Sumarmo, 2013). Secara garis besar, penalaran dibagi menjadi dua yaitu induktif dan deduktif. *Quantitative Reasoning* adalah kemampuan yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika untuk menganalisis informasi kuantitatif dan untuk menentukan keterampilan dan prosedur yang dapat diterapkan pada masalah tertentu untuk sampai pada suatu solusi. Tujuan pendidikan matematika diantaranya membahas penalaran kuantitatif sebagai kemampuan yang harus dikembangkan pada semua mahasiswa (NCTM, 2000; MAA, 2003; Howe, 1998; AMATYC, 1995).

Pada penelitian ini indikator yang digunakan untuk menunjukkan seseorang mahasiswa telah mempunyai kemampuan pemecahan masalah adalah memahami masalah yang ada, menentukan strategi penyelesaian yang tepat, melaksanakan strategi yang telah dipilih, menentukan solusi dari permasalahan, dan memeriksa sendiri ketepatan strategi dan kebenaran solusi yang diperoleh dari suatu solusi.

Kemampuan pemecahan masalah diperlukan untuk melatih mahasiswa agar terbiasa menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupannya yang semakin kompleks, bukan hanya pada masalah dalam matematika itu sendiri tetapi juga pada masalah-masalah dalam mata kuliah lain dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam menyelesaikan suatu permasalahan tersebut, seseorang harus mempunyai alternatif pemecahan dan kemampuan serta keterampilan untuk menemukan solusi penyelesaian dan memutuskan penyelesaian mana yang tepat dan sesuai dengan apa yang diminta oleh permasalahan tersebut. Sehingga akan memperoleh pengalaman dalam menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan soal yang tidak rutin.

Pemecahan masalah teori bilangan pada materi induksi matematika dalam penelitian ini adalah suatu upaya untuk menemukan solusi atau jawaban masalah teori bilangan pada materi induksi matematika. Pemecahan masalah matematika merupakan suatu aktivitas untuk mencari penyelesaian dari masalah matematika yang dihadapi dengan menggunakan kombinasi aturan-aturan pengetahuan matematika yang diketahui untuk digunakan dalam memecahkan masalah.

Aspek-aspek penalaran itu adalah aspek konjektur (membuat dugaan mengenai gagasan utama dalam pembuktian), aspek analisis (menganalisis fakta-fakta yang ada), aspek koneksi (membuat hubungan diantara fakta-fakta dengan kesimpulan yang ingin dicapai), aspek sintesis (mensintesa dengan memanipulasi fakta-fakta untuk mencapai kesimpulan), bahkan evaluasi (mengevaluasi aturan-aturan penarikan kesimpulan dari fakta-fakta yang diberikan atau yang

diperoleh dan strategi pembuktian secara kritis), dan aspek komunikasi matematik (mengekspresikan ide serta proses pembuktian secara lisan maupun tulisan).

Indikator penalaran yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematika mahasiswa adalah, yang pertama dengan menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, atau diagram sebagai alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, kemudian menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi sebagai manipulasi matematika. Selanjutnya memeriksa kesahihan/kebenaran dari suatu argument, dan terakhir menarik sebuah kesimpulan pernyataan.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari mahasiswa, hasil kerja mahasiswa, dan hasil pengamatan perilaku mahasiswa yang dapat diamati. Penelitian deskriptif yaitu rangkaian kegiatan untuk memperoleh data yang bersifat apa adanya tanpa ada dalam kondisi tertentu yang hasilnya lebih menekankan penalaran kuantitatif.

Penelitian kualitatif deskriptif, Penelitian ini dilakukan pada perkuliahan yang sarat dengan pembuktian. Mata kuliah Teori Bilangan khususnya materi Induksi Matematika merupakan salah satu mata kuliah di dalam kelompok bidang keahlian aljabar yang memiliki karakteristik yang sangat unik. Mata kuliah ini selain sarat dengan pembuktian, tetapi juga konsep-konsep di dalamnya belum seabstrak pada mata kuliah lainnya yang serumpun. Oleh karena itu, sejalan dengan karakteristik model strategi pembuktian yang menjembatani pembuktian ke yang lebih formal, maka mata kuliah Teori Bilangan pada materi Induksi Matematika ini dijadikan sebagai sampel obyek penelitian. Instrumen penelitian ini adalah peneliti berperan sebagai instrumen utama yang tidak dapat diganti/diwakilkan kepada orang lain. Dalam hal ini, peneliti berhubungan langsung dengan penelitian dan berperan sebagai pengumpul data melalui wawancara, tes dan dokumentasi.

Teknik analisis data dilakukan dengan langkah-langkah yang pertama adalah reduksi data, merupakan langkah untuk mengubah data ke bentuk tulisan serta menyeleksi data yang diperlukan dan yang tidak diperlukan. Kedua Penyajian Data, Penyajian data mencakup penyusunan data dan pengorganisasian data dari informasi yang berhasil dikumpulkan sehingga dapat terorganisir dengan baik dan bermakna. Pada tahap ini, peneliti menyajikan data yang merupakan hasil reduksi data. Ketiga Analisis Data, Setelah data disajikan berdasarkan hasil reduksi data, maka selanjutnya adalah proses penafsiran data-data melalui analisis data. Terakhir adalah Temuan Penelitian, Pada bagian ini akan dipaparkan seluruh hasil analisis data yang merupakan representasi dari hasil jawaban terhadap pertanyaan penelitian yang diteliti.

Hasil dan Pembahasan

Pada pemecahan masalah mata kuliah Teori Bilangan materi Induksi Matematika di kaji dan dideskripsikan secara kualitatif deskriptif, mahasiswa yang menjadi subjek penelitian. Ada subjek penelitian yaitu subjek atas 1 orang, subjek menengah 1 orang dan subjek bawah 1 orang. Konsep induksi matematikapun dikuasai oleh Subjek atas, namun hakekat dari pemecahan masalah dengan induksi matematika sedikit kurang dipahami. Seperti konsep prinsip induksi matematika, perkalian

faktor, penjumlahan dan lain sebagainya. Sistematika pemecahan masalah dengan induksi matematika cukup dipahami oleh subjek menengah ini namun hakekat prinsip induksi matematika kurang dipahami, terlihat bahwa Subjek menengah menghafal betul prinsip induksi matematika termasuk langkah-langkah pembuktiannya. Mahasiswa yang menjadi subjek bawah. Proses *Quantitative Reasoning* dalam pemecahan masalah subjek bawah dalam hal pengaplikasian langkah-langkah induksi matematika cukup sistematis juga seperti halnya subjek menengah. Argumen-argumen yang dipaparkan kurang jelas dan sering muncul secara tiba-tiba juga tanpa ada kaitan dengan pernyataan sebelumnya.

Adapun perbedaan pembelajaran *Quantitative Reasoning* pemecahan masalah dari ketiga subjek dapat di lihat dari struktur pengerjaan pemecahan masalah. Pemecahan masalah subjek atas menunjukkan terjadinya proses *Quantitative Reasoning* yang lancar dari sejak diterimanya stimulus sampai ditemukannya respon. Adapun pemecahan masalah dengan *Quantitative Reasoning* subjek menengah dan bawah menunjukkan terjadinya proses pemecahan masalah yang kurang lancar. Bahkan, subjek bawahpun tidak paham dengan langkah awal pembuktian prinsip induksi matematika, yaitu dalam proses pembuktian kebenaran untuk nilai konkrit n .

Kegiatan pembelajaran merupakan konteks interaksi yang memungkinkan bagi mahasiswa memperoleh kemudahan belajar dalam rangka mewujudkan ketercapaian dalam meraih hasil belajar yang diharapkan dan dapat berlangsung setiap saat dalam berbagai latar serta melalui berbagai sumber. Ketepatan pengelolaan pembelajaran sangat diperlukan dengan mengingat apa yang ditegaskan oleh Dawes (1981). Pada diri setiap orang yang normal, pasti terdapat komponen pembelajaran untuk pemecahan masalah yang akan berfungsi secara otomatis ketika seseorang berhadapan dengan suatu masalah dari lingkungannya. Adapun Suryabrata (1990), mengatakan bahwa proses dalam pemecahan masalah itu pada pokoknya ada tiga langkah, yaitu pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan.

Konsep-konsep yang tersimpan dalam memori subjek atas yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah juga cukup banyak dan baik. Konsep-konsep ini sangat membantu subjek atas dalam penarikan kesimpulannya dan cukup yakin atas kebenaran kesimpulan tersebut. Adapun subjek menengah, terjadi kurang lengkap. Komponen pemecahan masalah yang ada, kurang berfungsi dengan baik. Yang terjadi pada subjek menengah berfungsi sebagaimana mestinya dan memproses stimulus yang ada dengan benar, namun tidak berfungsi sebagaimana mestinya karena konsep-konsep yang dibutuhkan kurang tersimpan dengan baik dan terbatas. Sedangkan pada subjek bawah, terjadi kurang lengkap juga. Hal ini disebabkan karena berfungsinya komponen penerimaan informasi yang kurang baik pula. Konsep-konsep yang tersimpan dalam memori subjek bawah yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah sangat terbatas. Sehingga dalam penarikan kesimpulannya, subjek bawah tidak yakin akan kebenarannya.

Banyak hal menarik yang peneliti temukan pada subjek penelitian selama terjadinya proses Pembelajaran *Quantitative Reasoning* Dalam Pemecahan Masalah Pada Mata Kuliah Teori Bilangan, hal-hal aneh yang tidak berlaku dalam matematika peneliti temui pada jawaban subjek. Ada juga subjek yang sangat tegang dan mengeluarkan keringat dingin sampai membasahi kertas

lembar jawabannya. Hal itu menunjukkan usaha serius mahasiswa dalam memikirkan jawaban dari pemecahan masalah yang dilakukan.

SIMPULAN

Quantitative Reasoning adalah kemampuan yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika untuk menganalisis informasi kuantitatif dan untuk menentukan keterampilan dan prosedur yang dapat diterapkan pada masalah tertentu untuk sampai pada suatu solusi. Penalaran kuantitatif, baik secara umum maupun untuk tujuan penilaian, difokuskan pada pemecahan masalah. Hal tersebut meliputi enam kemampuan: membaca dan memahami informasi yang diberikan dalam berbagai bentuk; menafsirkan informasi kuantitatif dan membuat gambaran simpulan; pemecahan masalah menggunakan aritmatika, aljabar, geometri, atau metode statistik; memperkirakan jawaban dan memeriksa kelayakan; mengkomunikasikan informasi kuantitatif; dan membuat batasan dari metode matematika.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan untuk pemerintah khususnya kemenristekdikti yang telah memberikan dana penelitian kepada penulis melalui program hibah “penelitian dosen pemula”. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk perkembangan pendidikan Indonesia pada umumnya dan perkembangan pendidikan dalam kampus Universitas Madura Khususnya Program Studi Pendidikan Matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Widodo, S., Turmudi, T., Afgani Dahlan, J., Istiqomah, I., & Saputro, H. (2018, July). Mathematical Comic Media For Problem Solving Skills. In *Proceedings of the Joint Workshop KO2PI and the 1st International Conference on Advance & Scientific Innovation* (pp. 101-108). ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering).
- American Mathematical Association of Two-Years Colleges. (1995). Crossroads in mathematics: Standards for introductory college mathematics before calculus. Retrieved October 15, 2002, from <http://www.imacc.org/standards/>.
- Davies, I. K. (1981). *Instructional technique*. McGraw-Hill.
- Dewi, N.R. (2013). *Pengembangan Website Berorientasi Brain-Based Learning Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. UNY. ISBN: 978-979-16353-9-4.
- Educational Testing Service. (2010). *Intoduction to the Quantitative Reasoning Measure*. United States.
- Fauziah, A. (2010, June). Peningkatan kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematik siswa SMP melalui strategi REACT. In *Forum kependidikan* (Vol. 30, No. 1, pp. 1-13).
- Howe, R. (1998). The AMS and mathematics education: The revision of the “NCTM standards” *Notices of the AMS*, 45(2), 243-247.

- Mathematical Association of America. (2003). Guidelines for programs and departments in undergraduate mathematical sciences. Washinton, DC: Author.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM
- Puadi, E. F. W., & Habibie, M. I. (2018). Implementasi PBL Berbantuan GSP Software Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(1), 19-26.
- Rismawati, R., & Komala, E. (2018). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(2), 129-136.
- Riyanto, B., & Siroj, R. A. (2014). Meningkatkan kemampuan penalaran dan prestasi matematika dengan pendekatan konstruktivisme pada siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2).
- Sroyer, A. (2013). *Penalaran Kuantitatif (Quantitative Reasoning) dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. UNY. ISBN: 978-979-16353-9-4.
- Sumarmo, U. (2013). Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya: Kumpulan Makalah. Jurusan Pendidikan Matematika, UPI, Bandung.
- Suryabrata, S. 1990. *Psikologi Pendidikan*, Jakarta: Rajawali Press.
- Widodo, S. A. (2015). Keefektivan Team Accelerated Instruction Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VIII. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2), 127-134.
- Widodo, S. A. (2018). Selection of Learning Media Mathematics for Junior School Students. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 17(1), 154-160.
- Widodo, S. A., & Turmudi, T. (2017). Guardian Student Thinking Process in Resolving Issues Divergence. *Journal of Education and Learning*, 11(4), 432-438.
- Yamin, M. (2007). *Membelajarkan Siswa*. Jakarta. Gaung Persada Pers.