



Hubungan antara Kemampuan Penalaran dengan Komunikasi Matematis Terhadap Pretasi Belajar Matematika

Siti Qomariyah

Pendidikan Matematika, STKIP Tunas Palapa, sitiqomariyah.iqom@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 03-09-2017

Disetujui: 13-10-2017

Kata Kunci:

Kemampuan Penalaran,
Komunikasi Matematis,
Prestasi Belajar
Matematika

ABSTRAK

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: hubungan antara kemampuan penalaran dengan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI.2 SMA Negeri 2 Sekampung tahun ajaran 2016/2017. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran, komunikasi matematis dan prestasi hasil belajar. Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu: Ada hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis dengan prestasi belajar matematika siswa. Besarnya hubungan ditentukan oleh koefisien korelasi determinasi dengan kata lain dapat dijelaskan melalui persamaan $Y = 20,54 + 0,47 X$.

Abstract: *This study aims to determine: the relationship between the ability of reasoning with mathematical communication on student learning achievement mathematics. This research uses quantitative descriptive method. The sample of this research is the students of class XI.2 SMA Negeri 2 Sekampung academic year 2016/2017. Instruments used to collect data is a test instrument used to measure the ability of reasoning, mathematical communication and achievement of learning outcomes. From the research results can be drawn conclusions are: There is a significant relationship between reasoning ability and mathematical communication skills with student learning achievement mathematics. The magnitude of the relationship is determined by the correlation coefficient of determination in other words can be explained through the equation $Y = 20,54 + 0,47 X$.*

A. LATAR BELAKANG

Banyak ahli matematika mengatakan bahwa "Mathematics is the queen as well as the servant of all science", yang berarti matematika adalah ratu sekaligus pelayan semua ilmu pengetahuan (12). Matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir. Matematika merupakan pengetahuan yang berkenaan dengan gagasan, konsep-konsep dan simbol-simbol yang abstrak serta berstruktur yang hubungan-hubungannya diatur secara logis [3]. Oleh karena matematika merupakan alat untuk mengembangkan cara berpikir dan merupakan pengetahuan yang berkenaan dengan konsep-konsep yang diatur secara logis maka dalam penerapannya dibutuhkan intelegensi.

Gardner (dalam Suparno [6]) mengemukakan ada 9 intelegensi. Salah satu diantara kesembilan intelegensi tersebut adalah intelegensi matematis-logis. Intelegensi matematis-logis adalah kemampuan yang lebih berkaitan dengan penggunaan bilangan

dan logika secara efektif. Salah satu bagian dari intelegensi matematis-logis adalah kemampuan penalaran. Tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan oleh NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) yang dikenal dengan kemampuan matematis (*mathematical power*) yaitu: 1) Kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), 2) Kemampuan penalaran (*reasoning*), 3) Kemampuan berkomunikasi (*communication*), 4) Kemampuan membuat koneksi (*connection*), 5) Kemampuan representasi (*representation*) [5].

Kemahiran siswa dalam memecahkan masalah matematis, dipengaruhi oleh kemampuannya dalam memahami matematika. Kemampuan bernalar berperan penting dalam memahami matematika. Komunikasi matematis berperan penting pada proses pemecahan masalah. Melalui komunikasi ide bisa menjadi objek yang dihasilkan dari sebuah refleksi, penghalusan, diskusi, dan pengembangan. Proses komunikasi juga membantu dalam proses

pembangunan makna dan publikasian ide. Ketika para siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar tentang matematika dan mengomunikasikan hasil pikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, sebenarnya mereka sedang belajar menjelaskan dan meyakinkan. Mendengarkan penjelasan lain, berarti sedang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka. Peneliti juga melakukan wawancara kepada guru matematika di luar jam pelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara, peneliti mendapatkan informasi bahwa siswa di kelas XI.2 ada yang memiliki prestasi yang tinggi dan ada pula yang memiliki prestasi yang rendah. Menurut guru pengampu, beberapa siswa di kelas XI.2 yang tekun dan rajin dalam mengerjakan soal memiliki prestasi yang lebih tinggi dibanding siswa yang tidak mau mengerjakan latihan soal.

Penalaran merupakan konsep yang paling umum menunjuk pada salah satu proses pemikiran untuk sampai pada kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang telah diketahui [11]. Penalaran yaitu a) cara atau perihal menggunakan nalar, pemikiran atau cara berpikir logis, b) hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman, c) proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip [7]

Menurut Shurter dan Pierce dalam [8], memberikan pengertian penalaran adalah sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Salah satu tujuan mata pelajaran matematika adalah agar siswa mampu melakukan penalaran. Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi [13]. Matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran. Pada tahap awal matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris. Kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia rasio, diolah secara analisis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampai terbentuk konsep-konsep matematika.

Komunikasi berarti pengiriman dan penerimaan berita atau pesan antara dua orang atau lebih [7]. Berdasarkan pengertian ini berarti dalam komunikasi terjadi interaksi baik secara tertulis

maupun lisan antara pemberi pesan dan penerima pesan, inetraksi yang terjadi dapat berlangsung searah, dua arah atau banyak arah. Komuniasi searah banyak terjadi pada pembelajaran konvensional dimana pengajar lebih mendominasi, sedangkan komunikasi dua arah atau banyak arah biasa digunakan dalam pembelajaran yang lebih mengutamakan pada aktivitas siswa.

Pada waktu kegiatan belajar mengajar berlangsung biasanya siswa memperoleh informasi tentang konsep matematika dari pengajar atau bacaan, sehingga pada saat itu terjadi transformasi informasi dari sumber kepada siswa tersebut. Siswa tentu akan memberikan respon berdasarkan interpretasinya terhadap informasi itu. Masalah akan timbul bila respon yang diberikan siswa tidak sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pengajar, untuk mengatasi terjadinya hal seperti ini siswa perlu dibiasakan belajar mengkomunikasikan idenya baik secara lisan maupun tulisan.

Komunikasi merupakan bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika [5]. Komunikasi berperan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Komunikasi adalah aktivitas kelas yang menawarkan kemungkinan bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang matematika yang mereka pelajari [4]. Melalui komunikasi akan terlihat sejauh mana siswa mengeksplorasi pemikiran dan pemahaman mereka terhadap matematika. Sedangkan dalam belajar memahami matematika umumnya melibatkan pengetahuan konsep dan prinsip serta membangun hubungan bermakna antara *prior knowledge* dan konsep yang sedang dipelajari.

Pembelajaran matematika hendaknya membantu siswa mengomunikasikan ide matematisnya melalui representasi, mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*), dan menulis (*writing*) [1]. Komunikasi matematis merupakan (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi; (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik; (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, berbagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain [2]. Kegiatan yang tergolong pada komunikasi matematik di antaranya yaitu: a. Menyatakan suati situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau

model matematik; b. Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan; c. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; d. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis; e. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri [9].

Kemampuan di atas dapat tergolong pada kemampuan berpikir matematik rendah atau tingkat tinggi bergantung pada kekompleksan komunikasi yang terlibat. Pernyataan tentang pentingnya komunikasi matematis dikemukakan oleh [1], ada lima aspek komunikasi. Kelima aspek itu adalah: 1. Representasi (*representating*) adalah: (a) bentuk baru sebagai hasil translasi dari suatu masalah, atau ide, (b) translasi suatu diagram atau model fisik ke dalam simbol atau kata-kata. Misalnya, representasi bentuk perkalian ke dalam beberapa model konkret, dan representasi suatu diagram ke dalam bentuk simbol atau kata-kata.

Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide, dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan. Selain itu, penggunaan representasi dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal-soal matematik. 2. Mendengar (*listening*) merupakan aspek penting dalam suatu diskusi. Siswa tidak akan mampu berkomentar dengan baik apabila tidak mampu mengambil inti sari dari topik diskusi. Siswa sebaiknya mendengar dengan hati-hati manakala ada pertanyaan dan komentar dari temannya. 3. Membaca (*reading*) adalah aktivitas membaca teks secara aktif untuk mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang telah disusun. Pembaca yang baik terlibat aktif dengan teks bacaan dengan cara: (a) membangun pengetahuan dalam pikiran mereka berdasarkan apa yang telah mereka ketahui, (b) menggunakan strategi untuk memahami teks bacaan dan mengorganisasikannya dalam bentuk visual berupa bagan, diagram, atau outline, (c) memonitor, merencanakan dan mengatur pembentukan makna, (d) membangun penafsiran atau pemahaman teks bacaan yang bermakna dalam memori jangka pendek, dan (e) menggunakan strategi dan pengetahuan yang sudah ada yang digali dalam memori jangka panjang. 4. Diskusi (*discussing*) merupakan sarana untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran siswa. Beberapa kelebihan dari diskusi kelas, yaitu antara lain: (a) dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan

kemahiran menggunakan strategi, (b) membantu siswa mengkonstruksi pemahaman matematik, (c) menginformasikan bahwa, para ahli matematika matematika biasanya tidak memecahkan masalah sendiri-sendiri, tetapi membangun ide bersama pakar lainnya dalam suatu tim, dan (d) membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara bijaksana. 5. Menulis (*writing*) adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran. Menulis adalah alat yang bermanfaat dari berpikir karena melalui berpikir, siswa memperoleh pengalaman matematika sebagai suatu aktivitas yang kreatif [1].

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dapat dirumuskan tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui: Adakah hubungan antara kemampuan penalaran dengan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas XI.2 SMA Negeri Sekampung. Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui: hubungan antara kemampuan penalaran dengan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas XI.2 SMA Negeri Sekampung.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu penelitian yang mendeskripsikan atau menggambarkan suatu gejala, peristiwa dan kejadian yang diamati sebagaimana adanya dan dalam menggambarannya menggunakan ukuran, jumlah atau frekuensi [14]. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *simple random sampling* karena sampel dipilih secara acak [10].

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri Sekampung. Sampel dalam penelitian ini adalah 36 siswa kelas XI.2 SMA Negeri Sekampung yang dipilih secara acak.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah prestasi belajar. Prestasi belajar adalah hasil usaha yang dicapai oleh para siswa sebagai hasil belajar dalam periode tertentu yang ditunjukkan dengan hasil nilai tes dari mata pelajaran matematika.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran, komunikasi matematis dan prestasi hasil belajar. Validitas instrumen tes dan angket dilakukan oleh validator,

reliabilitas tes diuji dengan rumus KR-20. Uji prasyarat yang digunakan uji normalitas, uji homogenitas. Sedangkan uji hipotesis menggunakan analisis regresi sederhana.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Metode yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah metode *chi-square* yang disajikan pada uraian berikut:

TABEL 1
RANGKUMAN HASIL UJI NORMALITAS

Variabel	X ² _{hitung}	X ² _{tabel}	Kesimpulan
Kemampuan Penalaran (X ₁)	7,194	7,81	Normal
Komunikasi Mateamatis (X ₂)	7,243	7,81	Normal
Prestasi Belajar (Y)	7,435	7,81	Normal

2. Uji Regresi Linier Sederhana

Untuk mengetahui hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas XI.2 SMA Negeri Sekampung Tahun Ajaran 2016/2017. Maka menggunakan rumus regresi linier sederhana, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\sum Y(\sum X^2) - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(2160)(68709) - (1553)(94361)}{36(63619) - (1483)^2} \\
 &= \frac{148411440 - 146542633}{2290284 - 2582449} \\
 &= \frac{1868807}{90995} \\
 &= 20,5375 \text{ (20,54 pembulatan)} \\
 b &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{36(94361) - (1553)(2160)}{36(63619) - (1483)^2} \\
 &= \frac{3396996 - 3354480}{2290284 - 2582449} \\
 &= \frac{42516}{90995} = 0,4672 \text{ (0,47 pembulatan)}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian Persamaan Regresi Linier atas Y dan X adalah:

$$\hat{y} = 20,54 + 0,47 X$$

TABEL 2
ANALISIS VARIANS UNTUK UJI INDEPENDENT DAN UJI LINIERITAS REGRESI

Sumber variasi	Dk	JK	RJK	F
Total	36	133362	133362	
Regresi (a)	1	129600	129600	
Regresi (b1a)	1	555,07	555,07	5,88
Residu	34	94,32	94,32	
Tuna cocok	17	1511,73	88,93	
kekeliruan	17	1695,2	99,72	0,89

a. Uji Independen

Berdasarkan uji independent tabel di atas diperoleh F_{hit} = 5,88 dan untuk a = 5% F_{daftar} = F_{0,95(1,34)} = 4,13 ini berarti bahwa F_{hit} > F_{daftar} , sehingga hipotesis H₀ (kemampuan penalaran dan komunikasi matematis tidak bergantung pada prestasi belajar matematika siswa) ditolak. Dengan demikian terima H₁, dengan kata lain prestasi belajar matematika siswa bergantung pada kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

b. Uji Linieritas Regresi

Hasil dari uji linieritas regresi dari tabel di atas diperoleh diperoleh F_{hit} = 0,89 dan untuk a = 5% F_{daftar} = F_{0,95(17,17)} = 2,25 ini berarti bahwa F_{hit} < F_{daftar} sehingga hipotesis H₀ (garis regresinya linier) diterima. Sehingga dengan demikian tidak ada alasan untuk mencari model regresi non linier.

Hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dengan prestasi belajar matematika siswa kelas XI.2 SMA Negeri Sekampung dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \\
 &= \frac{36(94361) - (1553)(2160)}{\sqrt{\{36(68709) - (1553)^2\} \{36(133362) - (2160)^2\}}} \\
 &= \frac{3396996 - 3354480}{\sqrt{\{2473024 - 2411809\} \{4801032 - 4665600\}}} \\
 &= \frac{42516}{\sqrt{\{61215\} \{135432\}}} \\
 &= \frac{42516}{91052,02} \\
 &= 0,4669 \text{ (0,47 Pembulatan)}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada perhitungan di atas ternyata didapat korelasi positif antara kemampuan penalaran (X₁) dan komunikasi matematis (X₂) dengan prestasi belajar matematika siswa SMA Negeri Sekampung

kelas XI.2 tahun pelajaran 2016/2017. Berarti kemampuan penalaran dan komunikasi matematis besar pengaruhnya terhadap prestasi belajar matematika siswa yang ditunjukkan pada koefisien determinansi $r^2 = 0,47$ atau sebesar 47%. Ini berarti meningkat atau menurunnya prestasi belajar matematika dipengaruhi oleh kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang dijelaskan pada hubungan linieritas kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika pada persamaan $Y = 20,54 + 0,47 X$. Apabila kemampuan penalaran dan komunikasi matematis ditingkatkan maka kecenderungan prestasi belajar matematika siswa juga meningkat sebesar 0,47 pada konstanta 20,54 sisanya ditentukan oleh keadaan lain.

Anak yang mempunyai intelegensi matematis logis yang menonjol biasanya mempunyai nilai matematika yang baik [6]. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa akan berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa. Berdasarkan hasil analisis di atas, penelitian membuktikan bahwa ada hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran dan prestasi belajar. Persamaan regresinya $\hat{y} = 20,54 + 0,47x$, yang artinya setiap kenaikan sebesar satu poin kemampuan penalaran memberikan pengaruh sebesar 0,47 poin prestasi belajar. Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi prestasi belajar seperti kemampuan hitung, minat, bakat, perhatian, keterampilan maupun faktor lingkungan baik dari luar, sekolah maupun masyarakat.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pengujian hipotesis yang dilakukan menunjukkan bahwa hipotesis dalam penelitian ini (H_0) diterima dan menolak (H_1), hal ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan regresi linier sederhana dengan rumus $Y = a + bX$ dan diperoleh $F_{hit} = 5,88$ sedangkan $F_{daftar} = 4,13$ dengan nilai tersebut di atas, berarti $F_{hit} > F_{daftar}$ yaitu $5,88 > 4,13$ dengan demikian Hipotesis H_0 ditolak dengan alterantif H_1 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar matematika siswa dapat ditingkatkan melalui kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Hasil analisis data menjawab hipotesis penelitian yaitu Ada hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas XI.2 SMA Negeri Sekampung Tahun Ajaran

2017/2017. Besarnya hubungan ditentukan oleh koefisien korelasi determinasi r^2 sebesar 0,47 atau 47% dengan kata lain meningkatnya atau menurunnya hasil belajar ekonomi dapat dijelaskan melalui persamaan $Y = 20,54 + 0,47 X$.

Diharapkan untuk peneliti selanjutnya, bisa lebih dikembangkan lagi ruang lingkup dari variabel penelitian, agar bisa terlihat sejauh mana hubungan antara beberapa kemampuan penalaran dan komunikasi matematis terhadap prestasi belajar matematika juga melihat kemampuan mana yang lebih baik korelasinya terhadap prestasi belajar siswa. Selain itu juga bisa dicari hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dengan prestasi belajar yang lainnya.

REFERENSI

- [1] Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8 (Helping Children Think Mathematically)*, New York, Macmillan Publishing Company
- [2] Greenes, C. & Schulman, L. (1996). *Comunication Prossesein Mathematical Exploration and Investigation. In P.C Elliot and M.J Kenney (Ed) Year book Communicationi n Mathematics K-12 and Beyond. USA: NCTM.*
- [3] Hudojo, H. (2001). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika (Edisi Revisi)*. Bandung: JICA, 2001.
- [4] Mayo, R., & Valparaiso, N.E. (2007). *Connections Between Communication and Math Abilities*
- [5] NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.
- [6] Paul, S. (2004). *Teori Inteligensi Ganda dan Aplikasinya di Sekolah*. Yogyakarta: Kanisius.
- [7] Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Balai Pustaka: Jakarta.
- [8] Sumarmo. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*, Disertasi pada PPs UPI: tidak diterbitkan.
- [9] Sumarmo, U. (2010). *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- [10] Sugiyono. (1999). *Statistik Nonparametris Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- [11] Surajiyo. (2006). *Dasar-dasar Logika*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- [12] Susilo, F, (2012). *Landasan Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [13] Suwangsih, E. (2006). *Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: UPI
- [14] Syaodih, N. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.