

Pembelajaran matematika melalui pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMK

Gita Afiati Kurnia^{1*}, Nurul Anriani², Aan Hendrayana³

¹ SMK Negeri 1 Bayah

^{2,3} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Article History:

Received: September 10, 2022

Revised: November 15, 2023

Accepted: December 20, 2023

Keywords:

Mathematical
Communication,
Didactic-Based
Learning, KAM,
Self Confidence

*Correspondence Address:

gitaafiatikurnia@gmail.com

Abstract: This research is motivated by the low mathematical communication skills of students based on the results of surveys and previous research. The purpose of this study was to determine and analyze the differences in the improvement of mathematical communication skills and Self Confidence between students who received didactic-based mathematics learning and students who received conventional learning. This research is a quantitative research with quasi-experimental method and pretest – posttest control group design. This research was carried out in class X SMK Negeri 1 Bayah in the 2019/2020 school year by taking samples using random sampling techniques. The instruments used were tests and non-tests, namely mathematical communication tests, while non-tests were observations, interviews, and a Likert Self Confidence scale. Data analysis used the Wilcoxon test because the data were not normally distributed. The results of this study are the improvement of mathematical communication skills and Self Confidence of students who receive didactic-based mathematics learning better than students who receive conventional learning. In addition, students with high initial mathematical abilities are better than students with moderate or low initial mathematical abilities in achieving mathematical communication skills and Self Confidence.

PENDAHULUAN

Tantangan abad 21 yang tampak nyata adalah meningkatnya kebutuhan akan pendidikan yang mampu menjawab tuntutan global yaitu menuntut individu untuk tampil sebagai manusia cerdas. Dengan kata lain bahwa pendidikan pada abad 21 merupakan pengembangan kecerdasan sehingga dengan bekal kecerdasan individu mampu memecahkan permasalahan dalam kehidupannya. Suryadi (2011) mengungkapkan bahwa SDM yang mampu menghadapi tantangan di era informasi dan globalisasi ini adalah mereka yang memiliki kemampuan berpikir matematis, sehingga mampu menghadapi berbagai tantangan kehidupan secara mandiri dengan penuh rasa percaya diri.

Salah satu kemampuan berpikir matematis adalah kemampuan komunikasi

matematis. Kemampuan ini merupakan bagian penting dalam pendidikan matematika. Stacey & Turner (2015) berpendapat bahwa kemampuan komunikasi merupakan salah satu faktor yang memberikan kontribusi dan turut menentukan keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Pentingnya kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika terlihat dari dimasukkannya kemampuan ini sebagai standar proses dalam *Principles and Standards for Schools Mathematics* yang diterbitkan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). NCTM (2014) mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematis menempati urutan ketiga standar proses. Kemampuan lain yang masuk dalam standar proses menurut NCTM adalah pemecahan masalah, penalaran, koneksi, dan sikap positif terhadap matematika.

Kemampuan mengkomunikasikan ide, pikiran, ataupun pendapat sangatlah penting, sehingga NCTM (1989) menyatakan bahwa program pembelajaran kelas TK sampai tahap SMA harus memberi kesempatan kepada para siswa untuk dapat memiliki: 1) kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; 2) kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya; 3) kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur- strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

Agar kemampuan komunikasi matematis siswa dapat berkembang dengan baik, maka dalam proses pembelajaran matematika guru perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam mengkomunikasikan ide-ide matematisnya. Sumarmo (2002) mengungkapkan bahwa untuk memaksimalkan proses dan hasil belajar matematika, guru perlu mendorong siswa terlibat secara aktif dalam diskusi, siswa dibimbing untuk bisa bertanya serta menjawab pertanyaan, berpikir kritis, menjelaskan setiap jawaban yang diberikan, serta mengajukan alasan untuk setiap jawaban yang diajukan. Pembelajaran yang diberikan menekankan pada penggunaan strategi diskusi, baik diskusi dalam kelompok kecil maupun diskusi dalam kelas secara keseluruhan.

Selain kemampuan komunikasi matematis sebagai salah satu aspek yang harus dimiliki siswa untuk menunjang keberhasilan siswa dalam belajar matematika juga diperlukan aspek afektif, salah satunya *Self Confidence* (kepercayaan diri). Hal ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan Arslan dan Altun (Minarti, 2015) bahwa minimnya pengetahuan dan keterampilan peserta didik mengakibatkan ketidakpercayaan diri pada siswa dalam menghadapi masalah matematis. Menurut penelitian yang dilakukan Suhardita (2010), siswa akan memperoleh rasa percaya diri dari pengalaman hidupnya dan berhubungan dengan kemampuan melakukan sesuatu dengan baik.

Aspek kepercayaan diri sangat berpengaruh pada hasil belajar siswa karena kepercayaan diri adalah modal dasar yang dibutuhkan untuk sukses disegala bidang termasuk dalam pembelajaran matematika. Siswa diharapkan memiliki kecenderungan

memandang matematika sebagai sesuatu yang dapat di pahami, merasakan bahwa matematika sesuatu yang berguna. Namun pada kenyataannya banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam pelajaran matematika yang disebabkan oleh rendahnya rasa percaya diri mereka. Misalnya pada saat peserta didik yang tampil di depan kelas mereka mudah gugup, cemas, dan takut terutama apabila diperintah oleh guru mengerjakan tugas di depan kelas dan disaksikan oleh teman-temannya. Sebelum berada di depan kelas peserta didik sudah mulai gelisah, konsentrasi yang dipersiapkan sebelumnya hilang, situasi berubah, ketegangan menyelimuti perasaan para peserta didik.

Banyak faktor yang mempengaruhi perkembangan kepercayaan diri, *Self Confidence* atau kepercayaan diri adalah sikap positif seseorang individu yang memampukan dirinya untuk mengembangkan penilaian positif terhadap diri sendiri dan terhadap lingkungan atau situasi yang dihadapi. Dengan adanya rasa percaya diri, diharapkan siswa akan lebih termotivasi dan lebih menyukai untuk belajar matematika, sehingga pada akhirnya diharapkan prestasi belajar matematika yang dicapai juga lebih optimal. Hal ini di dukung oleh beberapa penelitian terdahulu yang mengungkapkan bahwa terdapat asosiasi positif antara *Self Confidence* dalam belajar matematika dengan hasil belajar matematika (Hannula, Majjala, & Pehkonen, 2004).

Kemampuan komunikasi matematis dan *Self Confidence* siswa yang belum optimal bisa disebabkan karena berbagai faktor diantaranya adalah proses pembelajaran matematika yang belum menyadarkan siswa untuk mampu melakukan pengamatan, penyelidikan, membuat konjektur, dan menguji konjektur tersebut. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan bahan ajar yang belum memfasilitasi proses-proses tersebut.

Bahan ajar pembelajaran matematika yang digunakan masih belum memfasilitasi siswa untuk memiliki kesempatan mengeksplorasi, membuat konjektur dan menguji konjektur tersebut. NCTM telah mengumandangkan bahwa *Mathematical Power* (Kekuatan Matematika) yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengeksplorasi, membuat konjektur, dan berargumentasi secara logis untuk menggunakan berbagai macam metode secara efektif dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Turmudi, 2009). Berharap pembelajaran matematika lebih mudah dipahami maka dalam penelitian ini akan dikembangkan bahan ajar pembelajaran matematika yang bernuansa fenomena didaktis. Gagasan fenomena didaktis (*Didactical Phenomenology*) dari Freudenthal (2002) memberikan inspirasi untuk menggali konten matematika melalui pencarian fenomena yang cocok dalam pembelajaran matematika.

Beberapa masalah tersebut sudah saatnya diperlukan inovasi dalam pembelajaran matematika di Indonesia yang mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan *Self Confidence* siswa. Inovasi dalam pembelajaran matematika cenderung berurusan dengan tiga hal utama yaitu pada bagaimana isi matematika (*Content Knowledge*) dapat dipahami siswa, bagaimana pembelajarannya (*Pedagogical Knowledge*), dan bagaimana menilai pemahaman matematik siswa.

Pada pembelajaran matematika berbasis fenomena didaktis melalui pendekatan

saintifik, kemampuan awal matematis (KAM) siswa akan sangat menentukan tercapainya tujuan pembelajaran. Mengingat matematika adalah ilmu terstruktur artinya untuk mengingat suatu konsep matematika diperlukan penguasaan konsep dasar matematika lainnya, maka kemampuan matematis awal siswa memegang peranan penting dalam penguasaan konsep baru matematika. Kemampuan matematis awal adalah kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Hal tersebut didasarkan pada pandangan konstruktivisme dalam pembelajaran matematika yaitu untuk mengkonstruksi pengetahuan yang baru mesti melibatkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Hal tersebut juga sejalan dengan materi matematika yang diajarkan di sekolah memiliki sifat yang berkaitan dan berkelanjutan, contohnya untuk memahami materi sistem persamaan linear tiga variabel diperlukan penguasaan materi persamaan linear satu variabel dan persamaan dua variabel.

METODE

Metode pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini ditulis untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi siswa SMK pada materi system persamaan linear tiga variabel dengan menerapkan metode pembelajaran matematika berbasis didaktis berdasarkan pada indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis. Penelitian kuantitatif ditujukan untuk mengetahui perbedaan peningkatan komunikasi matematis yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis didaktis dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Subjek pada penelitian ini adalah siswa SMK kelas X di SMK Negeri 1 Bayah sebanyak 35 siswa. Waktu penelitian ini diadakan pada semester gasal tahun ajaran 2019-2020.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis. Instrumen yang digunakan dalam memperoleh data penelitian ini digunakan dua jenis instrumen, yaitu tes dan non tes. Instrumen dalam bentuk tes terdiri dari seperangkat soal tes untuk mengukur kemampuan Komunikasi Matematis. Instrumen dalam bentuk non tes yaitu skala *Self Confidence*, observasi, dan wawancara.

Kesimpulan data yang telah diperoleh dari proses reduksi dan penyajian data. Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, 2) tahap pelaksanaan, 3) tahap akhir. Langkah- langkah tahap persiapan yang dilakukan pada tahap persiapan, antara lain: Penetapan kelas yang menjadi objek penelitian, Penetapan satuan pembelajaran dan rencana pembelajaran., Pembuatan pretest, lembar kerja peserta didik dan postes.,Melakukan uji coba instrumen yang akan digunakan dalam mengetahui kualitasnya., Merevisi instrumen penelitian (jika diperlukan), Melakukan uji coba instrumen penelitian hasil revisi (jika diperlukan). Tahap Pelaksanaan: 1) Melakukan penempatan kemampuan peserta didik berdasarkan kemampuan awal matematika yaitu tinggi,

sedang, dan rendah. 2) Memberikan pretest kemampuan komunikasi matematis dan skala *self confidence* sebelum pembelajaran dimulai pada kelas eksperimen dan kelas control, 3) Melaksanakan pembelajaran menggunakan pembelajaran matematika berbasis didaktis pada kelas eksperimen dan pembelajaran biasa pada kelas control, 4) Memberikan LKS pada saat pembelajaran, 5) Melakukan observasi pada pembelajaran kelas eksperimen, 6) Memberikan posttest setelah kegiatan pembelajaran berakhir secara keseluruhan kepada kelas eksperimen dan kelas control, 7) Memberikan skala *self confidence* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Adapun penskoran tiap indikator yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
1	Menulis	Tidak ada jawaban, hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang	0
		Ada penjelasan tapi salah	1
		Penjelasan secara matematis, masuk akal namun hanya sebagian yang benar	2
		Penjelasan secara matematis, masuk akal, dan benar meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat kesalahan bahasa	3
		Penjelasan konsep, ide atau persoalan dengan kata – kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis , masuk akal dna jelas serta tersusun secara logis	4
2	Menggambar	Tidak ada jawaban, hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti	0
		Melukiskan diagram, gambar, atau table namun kurang lengkap dan benar	1
		Melukiskan diagram, gambar, atau table namun kurang lengkap dan benar	2

		Melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar	3
3	Ekspresi Matematis	Tidak ada jawaban, hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti	0
		Hanya sedikit dari model matematika yang dibuat benar	1
		Membuat model matematika dengan benar, namun salah mendapatkan solusi	2
		Membuat model matematis dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap.	3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes kemampuan komunikasi matematis diberikan untuk melihat sejauh mana perbedaan dan peningkatan pemahaman siswa pada materi system pertidaksamaan linear tiga variabel dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis didaktis melalui pendekatan saintifik. Tes diberikan setelah siswa melaksanakan pembelajaran dengan metode pembelajaran berbasis didaktis. Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis terdiri 5 soal uraian dengan masing-masing diberi skor 4 poin maksimal. Untuk lebih jelasnya data hasil tes kemampuan komunikasi matematis pada 35 siswa kelas X di SMK Negeri 1 Bayah adalah sebagai berikut: Data skor hasil tes kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh, kemudian dianalisis adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematika

Nilai	Kriteria	Jumlah va	Persentase
90% - 100%	Sangat Tinggi	17	48%
75% - 89%	Tinggi	7	20%
55% - 74%	Sedang	8	23%
40% - 54%	Rendah	3	9%
0% - 39%	Sangat Rendah	0	0%
Jumlah		35	100%

Berdasarkan tabel diperoleh bahwa dari 35 siswa sebanyak 17 siswa (48%) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kriteria sangat tinggi, sebanyak 7 siswa (20%) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kriteria tinggi, sebanyak 8 siswa (23%) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kriteria sedang, sebanyak 3 siswa (9%) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kriteria rendah, dan tidak ada siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis pada kategori sangat rendah.

Agar lebih jelas untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal kemampuan komunikasi matematis, berikut akan dijelaskan deskripsi soal beserta perwakilan jawaban siswa yang salah dan benar. Pembahasan soal berdasarkan lima indikator kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel sebelumnya memberikan informasi bahwa rerata pretest kemampuan komunikasi matematis berdasarkan KAM siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika berbasis didaktis dan yang mendapatkan pembelajaran konvensional memiliki perbedaan yang tidak jauh berbeda yaitu siswa kelas eksperimen = 10,56 dan kelas kontrol = 9. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen (yang mendapatkan pembelajaran didaktis) lebih baik dari pada siswa kelas kontrol (pembelajaran konvensional).

Untuk rerata posttest kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen = 19,767 lebih tinggi dari pada siswa kelas kontrol = 13,567 ditinjau dari keseluruhan siswa. Selanjutnya skor pretest dan posttest digunakan untuk menghitung gain ternormalisasi (n-gain) kemampuan komunikasi matematis baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Hasil rerata n-gain yang diperoleh dari perhitungan ini merupakan gambaran peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tabel 4.5 menunjukkan statistik deskriptif skor n-gain.

Berdasarkan hasil perhitungan uji N-gain score tersebut, menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-gain score untuk kelas eksperimen (pembelajaran matematika berbasis didaktis) adalah sebesar 72,8485 atau 72,8% termasuk dalam kategori cukup efektif. Sementara untuk rata-rata N-gain score kelas kontrol (pembelajaran biasa) adalah sebesar 31,5339 atau 31,5% termasuk dalam kategori tidak efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan pembelajaran matematika berbasis didaktis cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam mata pelajaran matematika materi sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) pada siswa kelas X SMK Negeri 1 Bayah Tahun pelajaran 2019/2020. Sementara penggunaan metode biasa / konvensional tidak efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam mata pelajaran SPLTV.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh gambaran kemampuan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis didaktis melalui pendekatan saintifik berada pada kategori tinggi yaitu, sebanyak 68% siswa dapat menyelesaikan tes yang mencakup lima indikator komunikasi matematis dengan baik pada materi sistem persamaan linear tiga variabel dan sebanyak

32% berada pada kemampuan komunikasi matematis kategori rendah. Metode pembelajaran berbasis didaktis ini dapat dijadikan metode pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Alhaddad, I., Kusumah, Y. S., Sabandar, J., & Dahlan, J. A. (2015). Enhancing Students' Communication Skills Through. *IndoMS-JME*.
- Anggraeni, D. (2016). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SMK Melalui Pendekatan Kontekstual dan Strategi Formulate-Share-Listen-Create (FSLC). *Infinity Journal*.
<https://doi.org/10.22460/infinity.v2i1.20>
- Asikin, M., & Junaedi, I. (2013). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Smp Dalam Setting Pembelajaran Rme (Realistic Mathematics Education). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*.
- Emzir. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. Depok: Rajawali Pers.
- Izzati, N., & Suryadi, D. (2010). Komunikasi matematik dan pendidikan matematika realistik. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Suherman, E., & Kusumah, Y. S. (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijaya Kusuma