

PEMBELAJARAN *INQUIRY TRAINING MODEL* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMK

Rohana, Dadan Dasari, Dadang Juandi
Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia
Email: rohana_smactp@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan representasi matematis siswa SMK yang diakibatkan oleh terbatasnya kesempatan siswa untuk menghadirkan representasinya sendiri. Hal ini tidak terlepas dari pembelajaran yang diikuti siswa yang umumnya masih konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji, mendeskripsikan, dan menganalisis peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMK melalui pembelajaran *Inquiry Training Model*. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK N Rajapolah tahun pelajaran 2017/2018, sedangkan sampel penelitian terdiri dari siswa kelas X Jurusan Teknik Kendaraan Ringan dan Otomotif-1 sebagai kelas eksperimen, dan dari siswa kelas X Jurusan Teknik Kendaraan Ringan dan Otomotif-2 sebagai kelas kontrol. Unit penelitian pada tiap kelas penelitian dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal matematis (KAM) siswa, meliputi: KAM kategori tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran *Inquiry Training Model* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Di samping itu, terdapat perbedaan peningkatan representasi matematis yang signifikan antara siswa yang memiliki KAM tinggi, KAM sedang, dan KAM rendah. Selain itu, tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor KAM dan pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMK.

Kata kunci: *Inquiry training model*, representasi matematis

ABSTRACT

This research is motivated by the low mathematical representation ability of Vocational students caused by the limited opportunity for students to present their representation. It is inseparable from learning, followed by students who are generally still conventional. The purpose of this research is to study, describe, and analyze the improvement of the mathematical representation ability of Vocational students through Inquiry Training Model learning. The research method used was quasi-experimental with nonequivalent control group design. The population in this study were all class X students of SMK N Rajapolah 2017/2018 school year, while the study sample consisted of class X students of Light Vehicle Engineering and Automotive-1 as an experimental class, and class X students of Light Vehicle Engineering and Automotive-2 as a control class. The research units in each research class were grouped based on students' initial mathematical abilities (IMA), including IMA in the high, medium, and low categories. The results showed that the improvement in the ability of mathematical representation of students who received Inquiry Training Model learning was better than students who received conventional learning. Also, there are differences in the increase in significant mathematical representation between students who have high IMA, moderate IMA, and low IMA. Also, there is no significant interaction effect between IMA factors and learning on the improvement of the mathematical representation ability of Vocational students.

Keywords: *the inquiry training model, mathematical representation*

Pendahuluan

Prinsip-prinsip dan standar matematika sekolah, *the National Council of Teacher Mathematics* (NCTM, 2000, 2014) mengungkapkan bahwa representasi merupakan salah satu kemampuan matematis yang amat penting dikuasai siswa. Kemampuan ini membantu menggambarkan, menjelaskan, atau memperluas ide matematika dengan berfokus pada fitur-fitur pentingnya. Representasi mempunyai makna sebagai deskripsi hubungan antara objek dengan simbol, atau dengan kata lain representasi adalah sesuatu yang melambangkan objek dengan simbol yang ditunjukkan dengan kata-kata, diagram, grafik, simulasi komputer, persamaan matematika dan lain-lain (Hwang, et al., 2007). Dalam hal ini siswa membuat dan menggunakan representasi untuk mengenal, merekam, dan mengkomunikasikan ide-ide matematis; memilih, menerapkan, dan menerjemahkan representasi matematis untuk memecahkan masalah matematis; serta menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasi fenomena fisik, sosial, dan matematika (Kartini, 2009)

Dalam pembelajaran matematika representasi memegang peranan penting dalam mengembangkan dan memperdalam pemahaman konsep dan keterkaitan antarkonsep. Hal ini dapat dilakukan dengan menciptakan, membandingkan, dan

juga dapat membantu siswa mengkomunikasikan pemikiran mereka dengan cara tertentu melalui sebuah gambar, simbol maupun lambang. Jones dan Knuth (1991) mengemukakan bahwa terdapat beberapa alasan mengenai pentingnya kemampuan representasi: pertama, merupakan kemampuan dasar untuk membangun konsep dan berpikir matematis; kedua, untuk memiliki kemampuan pemahaman konsep yang baik dan dapat digunakan dalam pemecahan masalah. Dengan kata lain, penggunaan representasi yang benar oleh siswa akan membantu siswa menjadikan gagasan-gagasan matematis lebih konkrit.

Representasi merupakan unsur yang penting dalam teori belajar-mengajar matematika, tidak hanya karena pemakaian sistem simbol yang juga penting dalam matematika dan kaya akan kalimat dan kata, beragam dan universal, tetapi juga karena matematika mempunyai peranan penting dalam mengkonseptualisasi dunia nyata (Vergnaud dalam Goldin, 2002). Menurut Kaput (Gagatsis & Elia, 2004), representasi sebagai suatu konfigurasi karakter, gambar, objek kongkret yang dapat disimbolkan atau representasikan menjadi sesuatu yang lain. Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematis yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu

solusi dari masalah yang sedang dihadapinya (NCTM, 2000). Dalam psikologi representasi bermakna proses dari suatu model kongkret dalam dunia nyata ke dalam konsep abstrak atau simbol. Representasi bermakna deskripsi hubungan antara objek dengan simbol (Hwang, 2007). Zimmerman & Cunningham (Guler & Ciltas, 2011) mendefinisikan representasi atau visualisasi sebagai suatu keterampilan, produk dan cara dari kreativitas dan interpretasi, refleksi dari suatu diagram, lukisan, gambar, dalam pikiran seseorang.

Meskipun kemampuan representasi memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika, namun selama ini siswa tidak diperankan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran (Sukirwan, Darhim, & Herman, 2017) Siswa hanya duduk sambil mendengarkan penjelasan dari gurunya kemudian mencatat kembali apa yang dicatat oleh guru di depan kelas atau papan tulis selanjutnya mengerjakan soal latihan, yang soal dan penyelesaiannya tidak berbeda jauh dengan apa yang dicontohkan oleh guru di depan kelas. Siswa jarang diberi kesempatan untuk menghadirkan representasinya sendiri, sehingga siswa cenderung meniru langkah guru dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Akibatnya, kemampuan representasi matematis siswa tidak berkembang. Hal ini kemudian berdampak kepada pencapaian prestasi

matematis siswa yang pada dasarnya masih jauh dari tujuan yang diharapkan. Sebagai gambaran berikut disajikan hasil uji coba tes kemampuan representasi matematis pada siswa SMK kelas XI pada topik matematika yang telah diajarkan sebelumnya.

Tabel 1. Persentasi Hasil Uji Coba Kemampuan Representasi Matematis

Nomor Soal	Representasi	Persentase (%)
1	Verbal	20
2	Visual	30
3	Simbolik	20
4	Visual	30
5	Simbolik	15
Rata-rata		23

Sumber: Dokumen pribadi

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata hasil tes kemampuan representasi matematis hanya mencapai 23%. Bahkan untuk representasi simbolik, rata-rata representasi matematis siswa hanya mencapai 17,5%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa terutama pada jenjang SMK masih rendah.

Beberapa riset terdahulu memperlihatkan bahwa rendahnya kemampuan representasi matematis siswa diakibatkan karena kesempatan siswa untuk menyajikan representasinya sendiri tidak pernah didapatkan (Amri, 2009; Hudiono, 2005). Siswa cenderung terpaku pada apa yang diajarkan oleh guru, menggunakan

cara-cara yang dicontohkan, serta prosedur baku yang kaku. Hal ini tidak terlepas dari aktivitas siswa dalam pembelajaran, artinya pendekatan pembelajaran yang diterapkan belum memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri cara penyelesaian dengan bimbingan guru. Menurut Hermawati (2015), siswa yang dilatih untuk menemukan sendiri penyelesaian matematika, representasi matematis akan tumbuh dan berkembang dengan sendirinya, sehingga siswa tidak lagi terpaku kepada cara-cara *rigid* yang disampaikan guru. Hal inilah yang merekomendasikan bahwa pembelajaran *inquiry* yang dilatihkan kepada siswa (*inquiry training model*) merupakan penyajian pembelajaran yang amat penting untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, khususnya jenjang sekolah menengah kejuruan.

Metode

Penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen dengan *nonequivalent control group design*. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X di SMK Negeri Rajapolah Kabupaten Tasikmalaya, tahun ajaran 2017/2018. Sampel penelitian ditentukan berdasarkan *purposive sampling* di mana pertimbangan guru menjadi pertimbangan utama dengan tujuan agar representasi kemampuan siswa, pelaksanaan penelitian, penetapan waktu ujian, serta hal-hal yang

terkait dengan urusan administrasi dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Sampel penelitian terdiri dari 2 kelas penelitian, yaitu: kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan *inquiry training model*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang diberikan pembelajaran konvensional. Desain dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut.

$$\begin{array}{ccc} O & X & O \\ \hline O & & O \end{array}$$

Keterangan:

- O : *Pretest* atau *posttest* kemampuan representasi matematis
- X : Pembelajaran matematika dengan *Inquiry Training Model*
- : Subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara tes dan nontes. Tes dilakukan dengan memberikan soal-soal representasi matematis sesuai dengan indikator yang ditetapkan. Tes diberikan dalam bentuk essay sebanyak 5 soal. Pemberian soal dalam bentuk essay dilakukan dengan tujuan untuk melihat cara-cara siswa menjawab soal representasi matematis sesuai dengan kemampuan siswa yang sebenarnya. Topik yang dipilih adalah barisan dan deret untuk SMK kelas X. Nontes diberikan dalam bentuk angket yang harus diisi oleh siswa khususnya terkait dengan tanggapan siswa terhadap

pembelajaran yang diberikan. Untuk mengkonfirmasi hasil angket, analisis terhadap jawaban siswa dilakukan sehingga hasil angket memberikan informasi yang berimbang dengan cara-cara siswa dalam menyajikan penyelesaian matematika.

Teknik pengolahan data dilakukan dengan analisis statistik inferensial, yakni membandingkan data gain antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, baik secara keseluruhan maupun berdasarkan kemampuan awal matematis siswa. Langkah-langkah pengolahan data, mencakup: (1) tabulasi data, (2) uji prasyarat analisis, (3) uji rerata. Uji rerata yang digunakan adalah uji t dan uji anova untuk statistika parametris, dan uji mann withney U dan uji Kruskal Wallis untuk statistika nonparametris.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Profil Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

Hasil tes kemampuan representasi matematis (KRM) memperlihatkan bahwa nilai rerata KRM siswa yang mendapatkan *Inquiry Training Model (ITM)* secara umum lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan Pembelajaran Konvensional (PK). Hal ini ditunjukkan oleh nilai rerata postes dan *n-gain* kelompok ITM yang secara numerik lebih besar dibandingkan dengan kelompok PK, seperti yang disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis

Kategori	Grup ITM			Grup PK		
	KAM	Pre	Pos	nGain	Pre	Pos
Tinggi	33,38	68,00	0,74	31,86	54,71	0,45
Sedang	24,60	50,85	0,47	22,65	39,85	0,30
Rendah	12,14	30,86	0,28	12,43	22,57	0,15
Total	24,11	50,77	0,49	22,44	39,35	0,30

Berdasarkan Tabel 2, nampak bahwa peningkatan KRM kelompok ITM, baik secara keseluruhan ataupun berdasarkan kategori KAM lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok PK. Meskipun demikian, untuk menentukan apakah perbedaan peningkatan KRM pada kategori-kategori tersebut, pengujian statistik dilakukan dengan uji rerata, mencakup: uji rerata perbedaan peningkatan KRM antara kelompok ITM dan kelompok PK, dan uji pengaruh interaksi antara faktor KAM dan pembelajaran terhadap peningkatan KRM.

Peningkatan KRM antara Kelompok ITM dan Kelompok PK

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan KRM antara kelompok ITM dan kelompok PK, pengujian statistik dilakukan dengan uji rerata *n-gain* antara kedua kelompok. Karena asumsi normalitas dipenuhi oleh masing-masing kelompok data, uji statistik yang dipilih adalah uji t untuk sampel bebas. Ringkasan hasil uji statistik selengkapnya disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Peningkatan KRM antara Kelompok ITM dan PK

Pengujian	Statistik	Grup ITM	Grup PK
Normalitas (Uji Kolmogorov-Smirnov)	Z K-S	0,696	0,500
	Sig.	0,718	0,964
Homogenitas (Uji Levene)	F	3,902	
	Sig.	0,052	
Uji Rerata	t	4,425	
	Sig.	0,000	

Informasi pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa signifikansi uji K-S pada masing-masing kelompok penelitian lebih besar dari 0,05. Pada taraf pengujian 5%, nilai signifikansi ini berada pada kategori penerimaan H_0 , artinya data pada masing-masing kelompok memenuhi kriteria normal.

Pada uji homogenitas, signifikansi F-hitung hasil uji Levene juga menunjukkan bahwa hipotesis statistik nol (H_0) diterima untuk taraf pengujian sebesar 5%. Hal ini menunjukkan bahwa asumsi homogenitas dipenuhi untuk kedua kelompok. Dengan demikian, pada pengujian rerata antara kelompok ITM dan kelompok PK, nilai t-hitung didasarkan pada *equal variances assumed*. Berdasarkan hasil uji ini, diperoleh t-hitung sebesar 4,425 dengan signifikansi sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi t-hitung jauh lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan

rerata peningkatan KRM di antara kelompok ITM dan PK signifikan secara statistik. Karena nilai rerata n-Gain kelompok ITM lebih besar dari kelompok PK, maka peningkatan KRM kelompok ITM lebih baik dibandingkan dengan kelompok PK.

Peningkatan KRM antara Kelompok ITM dan Kelompok PK berdasarkan Faktor KAM dan pembelajaran

Pada faktor KAM dan pembelajaran, perbedaan peningkatan KRM antara kelompok ITM dan kelompok PK mencakup perbedaan peningkatan KRM antar unit pada KAM tinggi, sedang, dan rendah; kelompok ITM dan kelompok PK; serta pengaruh interaksi antara kedua faktor. Pengujian dilakukan dengan uji anova 2 jalur untuk asumsi normalitas yang dipenuhi oleh n-gain pada unit-unit KAM tinggi, sedang, rendah; serta kelompok ITM dan PK. Sementara itu, pengujian *multiple comparison* untuk *assumed variances assumed* atau *assumed variances not assumed* didasarkan pada hasil uji homogenitas antar unit pada KAM tinggi, sedang, rendah; serta kelompok ITM dan PK. Ringkasan hasil uji rerata dengan uji anova 2 jalur selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Rerata pada Faktor KAM dan pembelajaran terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Pengujian	Statistik	Grup ITM			Grup PK		
		Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi	Sedang	Rendah
Normalitas (Uji Kolmogorov-Smirnov)	Z K-S	0,478	0,565	0,646	0,410	0,515	0,464
	Sig	0,976	0,907	0,798	0,996	0,954	0,982
Homogenitas (Uji Barlett)	Box's M	15,300					
	Sig	0,012					
Anova 2 Jalur	KAM	F	31,942				
		Sig	0,000				
	PBM	F	31,408				
		Sig	0,000				
	KAM*	F	1,613				
		Sig	0,207				

Hasil uji normalitas pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa signifikansi hasil uji K-S pada tiap-tiap unit KAM antara kelompok ITM dan kelompok PK jauh lebih besar dari 0,05. Berdasarkan taraf pengujian statistik sebesar 5%, nilai-nilai tersebut berada pada kriteria penerimaan H_0 , artinya data pada masing-masing unit berdistribusi normal. Hasil uji ini selanjutnya memberikan alternatif pilihan untuk pengujian anova 2 jalur.

Pada uji anova 2 jalur, uji pengaruh utama (*main effect*) pada faktor KAM dan PBM menunjukkan nilai F-hitung masing-masing sebesar 31,942 dan 31,408 dengan signifikansi masing-masing sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi F-hitung pada kedua faktor tersebut lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan peningkatan KRM antar unit pada

masing-masing faktor KAM dan PBM signifikan secara statistik.

Untuk menganalisis secara detail perbedaan KRM pada faktor KAM, uji statistik lanjut (*uji posthoc*) dilakukan dengan membandingkan rerata *n-gain* antara KAM tinggi, sedang, dan rendah. Pengujian dilakukan dengan uji Tamhane untuk *equal variances not assumed*. Pemilihan uji Tamhane didasarkan pada hasil uji Barlett, di mana signifikansi Box's M untuk kriteria penerimaan H_0 tidak dipenuhi. Hasil uji Tamhane untuk faktor KAM selanjutnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Tamhane Peningkatan KRM pada Faktor KAM

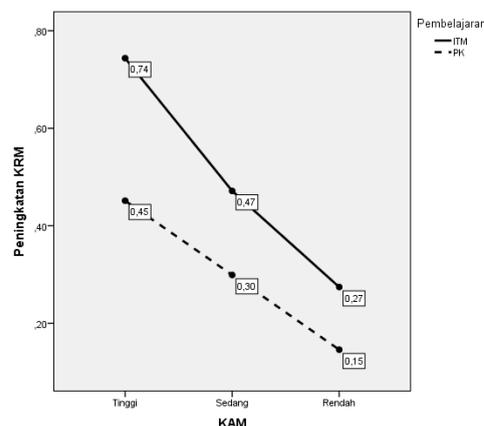
KAM		Perbedaan Rerata (I-J)	Sig.
Kolom I	Kolom J		
Tinggi	Sedang	0,222	0,003
Tinggi	Rendah	0,397	0,000
Sedang	Rendah	0,175	0,000

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa signifikansi perbedaan rerata peningkatan KRM antara KAM tinggi dengan KAM sedang maupun KAM rendah serta antara KAM sedang dengan KAM rendah menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menandakan bahwa perbedaan rerata peningkatan KRM antar kategori tersebut signifikan secara statistik. Di samping itu, karena perbedaan rerata antara kolom I dan kolom J bernilai positif, maka peningkatan KRM kolom I lebih tinggi dibandingkan dengan kolom J. Dengan demikian dapat diketahui bahwa peningkatan KRM kategori KAM tinggi lebih baik dibandingkan dengan KAM sedang maupun KAM rendah. Demikian pula, peningkatan KRM kategori KAM sedang lebih baik dibandingkan dengan KAM rendah.

Hasil uji anova berikutnya adalah pengaruh interaksi antara faktor KAM dan pembelajaran terhadap peningkatan KRM. Pada Tabel 4 terlihat bahwa signifikansi F-hitung pada kolom KAM*PBM adalah sebesar 0,207. Pada pengujian hipotesis statistik 5%, nilai signifikansi ini masih lebih besar dari 0,05 atau berada pada daerah penerimaan H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara faktor KAM dan PBM tidak signifikan secara statistik.

Untuk melihat secara lebih detail mengenai interaksi di antara faktor KAM

dan PBM, pengamatan dilakukan melalui grafik interaksi antara kedua faktor, seperti yang ditampilkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik Interaksi antara Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan KRM

Pada Gambar 1, terlihat dengan jelas bahwa jarak antar titik pada unit-unit KAM kategori tinggi, sedang, dan rendah antara kelompok ITM dan PK hampir sama. Hal ini memberikan kejelasan bahwa kemiringan pada garis yang menghubungkan antar titik tersebut juga sama, sehingga peluang garis-garis tersebut saling berpotongan kemungkinan kecil terjadi. Oleh karena itu, kemungkinan progres pada kategori-kategori KAM nampaknya tidak terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor KAM nampak tidak terlalu berpengaruh terhadap peningkatan KRM. Dengan kata lain, perbedaan peningkatan KRM antara kelompok ITM dan PK umumnya lebih dipengaruhi oleh faktor pembelajaran, di

mana siswa yang mendapatkan ITM memiliki peningkatan KRM yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok PK.

Pembahasan

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis (KRM) siswa yang mendapatkan *Inquiry Training Model* (ITM) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (PK). Hasil ini ternyata relevan dengan penelitian Hermawati (2015) yang menemukan bahwa siswa mendapatkan pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Meskipun subyek dan variabel penelitian yang digunakan berbeda, namun temuan ini selanjutnya mengukuhkan bahwa ITM dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif bagi pembelajaran matematika pada jenjang SMK.

Di samping itu, tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara faktor KAM dan PBM terhadap peningkatan KRM. Hasil ini juga memberikan gambaran bahwa tidak ada progres (kenaikan) pada kategori KAM tertentu, sehingga peningkatan KRM paling terlihat (dirasakan) pada kategori tertentu. Berdasarkan pada penelusuran KAM, posisi awal KAM juga nampak tidak berubah, artinya pembelajaran cocok atau relevan dengan kemampuan matematis

siswa SMK sebelumnya. Meskipun begitu, faktor KAM ternyata bukan merupakan faktor penentu peningkatan KRM, selain faktor pembelajaran.

Adanya peningkatan KRM yang lebih baik pada kelompok ITM dibandingkan dengan kelompok PK, pada dasarnya tidak terlepas dari beberapa keunggulan ITM. ITM menawarkan aktivitas pembelajaran yang menuntut siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Tidak hanya saat siswa berada dalam kelompok, tetapi saat siswa dihadapkan pada masalah di awal pembelajaran, siswa diarahkan untuk segera terlibat dalam masalah yang diajukan serta memikirkan cara-cara yang bisa dilakukan untuk memecahkan masalah. Berikut ini ditampilkan situasi siswa kelompok ITM pada saat guru menyajikan masalah kepada siswa di awal pembelajaran.



Gambar 2. Suasana Awal Pembelajaran di Kelas ITM

Pada awal pembelajaran, guru mengajukan masalah matematis yang memungkinkan siswa tertarik untuk memecahkan masalah tersebut. Masalah

yang diajukan adalah masalah yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari siswa atau masalah yang dapat dibayangkan oleh siswa. Siswa kemudian akan mengajukan solusi sederhana terhadap masalah yang diajukan dengan menduga, menebak atau bahkan menggunakan pengalaman belajar sebelumnya. Pada Gambar 2 terlihat bahwa ketika guru bertanya tentang seorang pelari yang menempuh suatu jarak setengah dari jarak total, kemudian menempuh kembali setengah dari jarak sisanya, lalu menempuh kembali setengah dari jarak sisa selanjutnya.... dan seterusnya. Pertanyaan sederhana yang diajukan oleh guru, apakah pelari tersebut akan mencapai titik finish? Suatu pertanyaan yang kemudian dikenal dengan *paradox zeno* di mana siswa diperkenalkan tentang jarak tak hingga. Beberapa siswa merespon pertanyaan tersebut dengan mengatakan bahwa sang pelari tidak akan pernah mencapai garis *finish* karena setengah dari jarak tertentu akan selalu menyisakan setengah dari jarak selanjutnya. Siswa lainnya memberi respon bahwa meskipun sang pelari tidak pernah sampai pada garis *finish*, tetapi dia akan sangat dekat dengan garis *finish*. Bahkan, siswa ini menduga bahwa jarak yang ditempuh pelari akan mendekati jarak tempuh sesungguhnya.

Keterlibatan siswa terhadap masalah yang diajukan di awal pembelajaran memperlihatkan bahwa siswa secara refleksi

mempersiapkan diri untuk fokus dalam pembelajaran. Suatu stimulus-respon yang terjadi secara spontan di mana siswa tidak dipaksa untuk ditanya atau bertanya, ataupun sengaja diperintahkan oleh guru untuk mempersiapkan diri dengan menghafal rumus matematika di rumah. Temuan ini menjadi perhatian khusus peneliti di mana masalah awal yang disajikan harus memungkinkan siswa untuk; (1) terlibat dalam masalah tanpa ada paksaan, (2) terlibat untuk memecahkan masalah tetapi tidak dalam suasana penuh tekanan, (3) memecahkan masalah dengan pemikiran sederhana tetapi kemudian membuka ruang pada masalah yang komprehensif, (4) siswa tidak dituntut untuk mengetahui apa yang belum diketahui, karena pada dasarnya tidak sedikit siswa (khususnya SMK) yang *a-priori* terhadap matematika.

Keterlibatan siswa terhadap masalah selanjutnya menjadi catatan peneliti bahwa kesuksesan dari pembelajaran ITM utamanya tergantung pada bagaimana siswa merespon terhadap masalah yang diajukan di awal pembelajaran. Bila siswa memberi respon positif terhadap permasalahan awal, siswa selanjutnya akan berupaya untuk menemukan sendiri jawaban dari permasalahan yang diajukan. Melalui latihan yang terus menerus, siswa kemudian akan terbiasa secara mandiri untuk selalu terlibat dalam masalah,

menemukan solusi dari masalah yang diajukan serta berupaya terus untuk menemukan solusi apabila permasalahan yang diajukan tidak segera ditemukan solusinya.

Situasi yang berbeda terjadi pada siswa kelompok PK. Pada saat siswa dihadapkan pada masalah, siswa tidak segera terlibat langsung dalam masalah. Hal ini dipicu oleh permasalahan yang disajikan oleh guru tidak mengarah kepada siswa untuk terlibat dalam masalah. Pada situasi ini guru umumnya bertanya tentang kesiapan siswa untuk belajar serta pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya. Misalnya yang dilakukan oleh guru adalah bertanya tentang apa yang kalian ketahui tentang barisan? Atau guru mencontohkan bahwa 2, 4, 6, adalah suatu contoh barisan. Pertanyaan-pertanyaan seperti ini nampaknya tidak memicu siswa untuk terlibat dalam masalah, karena pada dasarnya ada semacam *pemaksaan* kepada siswa untuk membaca atau dipaksa untuk mengungkapkan sesuatu yang pada dasarnya siswa tidak siap atau tidak tahu sebelumnya. Pertanyaan-pertanyaan tersebut tentunya tidak bisa dijawab secara spontan dan tidak pula bisa dijawab dengan menerka atau mencoba-coba (*trial and error*). Fase awal dalam PK nampaknya gagal untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran sehingga selanjutnya siswa sulit beradaptasi dengan

permasalahan-permasalahan yang diajukan dalam pembelajaran inti. Situasi ini dapat terlihat pada aktivitas pembelajaran seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut ini.



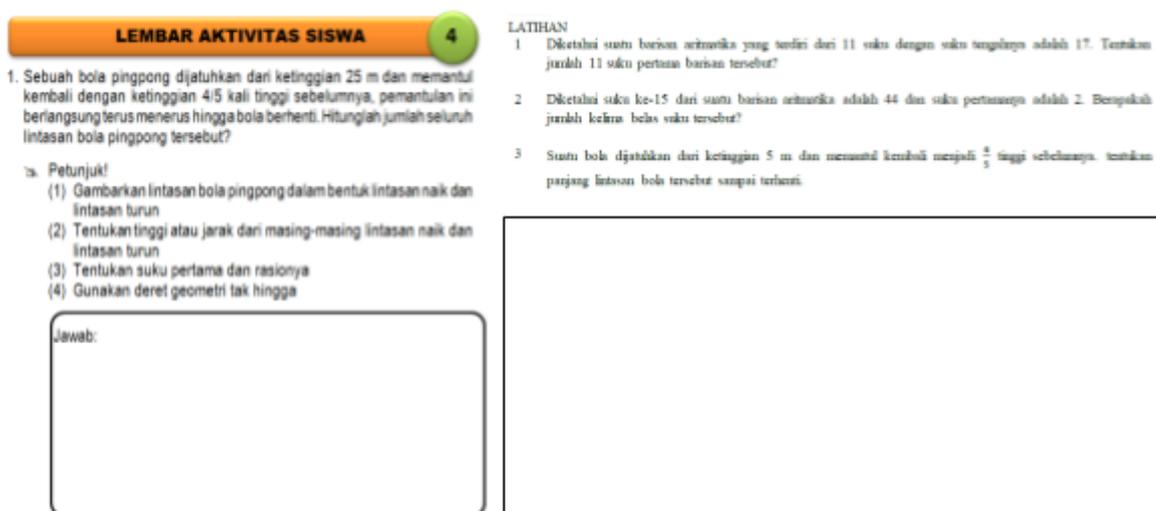
Gambar 3. Suasana Diskusi Kelas di Kelompok PK

Dalam Gambar 3, terlihat suasana saat diskusi kelas. Pada saat seorang siswa menyampaikan hasil pekerjaannya, siswa yang lain nampak terdiam dan bahkan beberapa siswa nampak melakukan aktivitas di luar pembelajaran. Dalam suasana semacam ini, guru juga tidak mengarahkan pada diskusi kelas yang interaktif, tetapi hanya menanggapi jawaban siswa atau membetulkan jawaban siswa bila keliru.

Keunggulan lainnya dari ITM dibandingkan dengan PK terletak pada cara penyajian lembar aktivitas siswa yang terintegrasi dengan pembelajaran. Hal ini sangat berbeda dengan lembar aktivitas siswa pada PK di mana siswa menggunakan lembar aktivitas siswa sebagai latihan atau evaluasi terhadap penguasaan materi yang telah dipelajari.

Lembar aktivitas siswa pada ITM didesain untuk mendukung aktivitas pembelajaran. Ciri utama dari lembar aktivitas siswa ini adalah adanya aktivitas inkuiri, di mana siswa dipandu untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diajukan. Sementara pada lembar aktivitas siswa kelompok PK sama sekali tidak memuat

aktivitas inkuiri karena tujuan pemberian lembar aktivitas siswa adalah menyelesaikan masalah yang berbeda. Secara eksplisit, perbedaan cara penyajian lembar aktivitas siswa pada kedua kelompok penelitian dapat diamati pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Cuplikan Lembar Aktivitas Siswa Kelompok ITM dan PK

Cuplikan lembar aktivitas siswa pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa lembar aktivitas siswa kelompok ITM dan PK didesain berbeda. Perbedaan ini nampak dari isi dan cara penyajian lembar aktivitas siswa, di antaranya petunjuk yang ada dalam lembar aktivitas siswa pada kelompok ITM merupakan langkah-langkah inkuiri yang menuntun siswa ke arah solusi. Jika siswa dapat memahami setiap langkah dalam petunjuk tersebut, maka siswa akan mudah untuk menemukan solusi dari masalah yang

diajukan. Sementara dalam kelompok PK, untuk menjawab soal-soal latihan yang disajikan, siswa terlebih dahulu memahami materi tentang topik yang dipertanyakan pada soal. Apabila siswa lupa, maka secara otomatis siswa mengalami kebuntuan.

Cara penyajian yang berbeda baik dalam kaitannya dengan didaktis maupun pedagogis menjadikan siswa kelompok ITM merasakan pengalaman yang berbeda dalam pembelajaran. Hal ini terungkap dari petikan wawancara peneliti dengan salah

seorang siswa yang ditranskripsikan pada dialog berikut ini.

-
- Peneliti : “Apa Irma merasa senang waktu belajar kemarin?”
- Irma : “Senang, Pak. Beda banget dengan yang biasa”
- Peneliti : “Apa yang berbeda?”
- Irma : “Lah..., beda. Biasanya Bapak langsung ngejelasin tanpa bercerita dulu”
- Peneliti : “Apa cerita tersebut menarik buat Irma?”
- Irma : “Ya, setidaknya tidak langsung ke rumus-rumus. Apalagi waktu Bapak cerita tentang deret yang dihubungkan ke film itu, Pak”
- Peneliti : “Maksudnya waktu cerita tentang *paradox zeno*?”
- Irma : “Ya, Pak”
- Peneliti : “Oke, sekarang Bapak tanya ke Irma. Pengalaman apa yang Irma dapat dalam pembelajaran waktu itu?”
- Irma : “Banyak, Pak. Yang pertama, tadi, ada ceritanya, kemudian ada arahan yang jelas, artinya kita ditantang untuk menemukan”
-

Kutipan wawancara di atas memberikan gambaran bahwa siswa mendapatkan pengalaman yang berbeda ketika mengikuti pembelajaran ITM. Hal ini nampak dari ungkapan siswa tentang ketertarikan terhadap cerita matematika serta tantangan untuk menemukan masalah melalui arahan yang diberikan. Cerita matematika adalah bentuk pengemasan terhadap cara guru dalam mengajukan permasalahan awal. Selain untuk tujuan menarik perhatian siswa, siswa juga dapat berimajinasi dengan mengaitkan antara permasalahan dengan pengetahuan ataupun

pengalaman yang diperoleh siswa sebelumnya. Tantangan berikutnya adalah menemukan solusi dari permasalahan yang diajukan melalui arahan-arahan atau petunjuk yang diberikan dalam lembar aktivitas siswa. Permasalahan ini tidak terlepas dari permasalahan awal yang diajukan sehingga terjadi kesinambungan antara bagaimana siswa memahami masalah dan bagaimana siswa menyelesaikan masalah. Hal inilah yang kemudian menjadikan pemahaman siswa terhadap permasalahan awal sangat penting dan menentukan keberhasilan pembelajaran secara keseluruhan.

Berdasarkan pada temuan-temuan tersebut dapat diungkapkan bahwa kontribusi ITM terhadap peningkatan KRM nampak dari keunggulan-keunggulan ITM, antara lain: penyajian masalah awal yang mendorong siswa untuk segera terlibat dalam permasalahan serta aktivitas inkuiri yang menjadikan siswa terdorong untuk menyelesaikan masalah secara bertahap. Kontinuitas dalam aktivitas inkuiri selanjutnya menjadikan siswa terlatih untuk menyelesaikan masalah. Hal ini kemudian memicu siswa untuk senantiasa berusaha dalam menghadapi masalah serta menggunakan beragam cara dalam menyelesaikan masalah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan yang dapat disampaikan adalah (1) peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMK kelas ITM lebih baik dibandingkan dengan kelas konvensional, (2) peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMK pada KAM tinggi lebih baik dibandingkan dengan KAM sedang maupun KAM rendah; juga peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMK pada KAM sedang lebih baik dibandingkan dengan KAM rendah, (3) tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan KAM terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMK.

Daftar Rujukan

Amri. (2009). *Peningkatan kemampuan koneksi matematis dan kemandirian belajar siswa dengan pendekatan pembelajaran metakognitif di sekolah menengah pertama*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.

Goldin, G.A. (2002). Representation in mathematical learning and problem solving. In L. D. English (Ed), *Handbook of International Research in Mathematics Education (IRME)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Gagatsis, A., & Elia. (2004). The effects of different modes of representation on mathematical problem solving. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2 (pp.447–454).

Güler, G., & Çiltaş, A. (2011). The visual representation usage levels of mathematics teachers and students in solving verbal problems. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(11), 145-154

Hermawati. R (2015) Pengaruh Pembelajaran Inquiry Training Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. (Tesis). Sekolah Pascasarjana. Universitas Pasundan.

Hwang, et al. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Educational Technology & Society*, 10(2), 191-212. Hwang, G. -J., Po, H. W., Ya, Y. Z., Yueh-Min, H. (2011). Effects of the inquiry-based mobile learning model on the cognitive load and learning achievement of students. *Interactive Learning Environments*, 21, 1-17. 10.

Hudiono, B. (2005). Peran pembelajaran diskursus multi representasi terhadap pengembangan kemampuan matematika dan daya representasi pada siswa SLTP. *Jurnal Cakrawala kependidikan* 8(2), 45-58.

Jones, B. F., & Knuth, E. A. (1991). *Whats does doing research about mathematics?* [Online]. Terdapat pada: http://www.ncrl.org/sdrs/areas/stw_esys/2math.html. Diakses pada tanggal 5 Mei 2011.

Kartini (2009) Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*. FPMIPA UNY dan Himpunan Matematika Indonesia (Indo-MS) Wilayah Jateng dan DIY.

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, V. A.: The National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM. (2014). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, V. A.: The National Council of Teachers of Mathematics.

Sukirwan, Darhim, & Herman, T. (2017). The students ' mathematical argumentation in geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 943, 1–7.
