

BAB II KAJIAN TEORI

A. Norma Sosiomatematik

1. Norma (*Norms*)

Dalam pembelajaran matematika di kelas, terdapat beberapa kebiasaan rutin yang dilakukan oleh siswa sebagai bentuk keragaman aktivitas siswa. Adanya berbagai karakteristik siswa berdampak pada dibutuhkanannya norma untuk menciptakan keteraturan kelas.¹ Voigt mengemukakan bahwa konsep norma adalah “*obligation*”, yaitu konsep yang berhubungan dengan berbagai kebiasaan dalam kelas dan mengatur tingkah laku guru dan siswa.²

Keragaman tersebut memunculkan adanya interaksi. Interaksi ini akan memunculkan norma.³ Hal ini sesuai dengan pendapat Boursfield bahwa norma muncul sebagai akibat adanya pola interaksi. Pola interaksi bersifat menyebar sehingga secara terus menerus ada untuk mengurangi kompleksitas sehubungan dengan kerancuan pengertian yang terjadi ketika orang-orang saling berinteraksi.⁴

Menurut Voigt pola interaksi di dalam kelas akan muncul pada saat guru mengemukakan suatu pertanyaan terbuka. Dari pertanyaan terbuka tersebut, hanya terdapat satu jawaban yang diharapkan. Kemudian siswa mulai mencari petunjuk, merinci pemecahan masalah ke dalam bagian yang lebih rinci, siswa sedikit bicara. Dalam hal ini siswa mencoba berinteraksi dengan temannya untuk menemukan jawaban yang diharapkan oleh guru.⁵ Menurut

¹ Kadir, Loc. Cit., Hal. 75.

² Ilham Rizkianto, “*Norma Sosiomatematik dalam Kelas Matematika*” (Paper presented at Seminar Nasional Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2013), 333.

³ Kadir, Loc. Cit., Hal. 75.

⁴ Beth Herbel Eisenmann, Loc. Cit., Hal 2.

⁵ Ibid, Hal. 2-3.

Voigt pula, pola interaksi yang lebih dikhususkan pada kelas matematika adalah pola interaksi tematik (prosedur).⁶

Pembelajaran matematika dengan pola interaksi tematik ini dilaksanakan dengan memberi siswa suatu masalah terkait suatu peristiwa. Kemudian siswa diminta untuk mendiskusikan untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut.⁷ Menurut Krumheuer, terkadang muncul kesalahpahaman dalam kurun waktu yang lama dan siswa tidak menyadarinya, sehingga dibutuhkan adanya negosiasi.

Menurut Voigt negosiasi ditandai dengan suatu proses adaptasi yang dibagi bersama selama peserta secara interaktif menciptakan tanggungjawab untuk aktivitas mereka.⁸ Dengan menggunakan negosiasi tersebut, diharapkan siswa dapat mengambil pengertian bersama (*taken to be share*) terhadap matematika.

Menurut Cobb terdapat lima jenis norma kelas, yaitu: pengaturan (*regulation*), kebiasaan (*convention*), moral (*morals*), kebenaran (*truth*), dan perintah (*instruction*).⁹ Norma pengaturan kelas adalah norma yang mengatur kegiatan dalam proses pembelajaran dengan melibatkan interaksi secara langsung guru dan siswa. Norma kebiasaan kelas adalah norma suatu perilaku yang dilakukan secara terus menerus sehingga menjadi kebiasaan individu atau anggota kelas. Norma moral kelas adalah norma atau aturan sosial yang mengarah pada tingkah laku wajar aktifitas di dalam kelas. Norma kebenaran kelas adalah norma dalam proses pembelajaran yang melibatkan fakta-fakta atau proses penalaran secara ilmiah. Norma perintah kelas adalah norma berupa arahan untuk melakukan sesuatu dalam proses pembelajaran di kelas. Jenis norma kelas tersebut dikelompokkan berdasarkan latar belakang, sumber, dan konsekuensi norma.

Norma pengaturan kelas adalah norma yang mengatur kegiatan dalam proses pembelajaran dengan melibatkan

⁶ Ibid, Hal. 3.

⁷ Kadir, Loc. Cit., Hal 76.

⁸ Beth Herbel-Eisenmann, Loc. Cit., Hal. 3

⁹ Ibid, Hal. 3

interaksi secara langsung guru dan siswa. Norma pengaturan termasuk jenis norma *historical*, yaitu keberadaannya memiliki tujuan tertentu. Pengaturan ditetapkan oleh otoritas tertentu yang memiliki wewenang untuk mengubahnya. Konsekuensi seseorang yang melanggar norma ini biasanya akan mendapatkan hukuman. Sebagai contoh, seorang guru memberitahu siswa bahwa selama belajar dalam kelompok kecil, hanya satu dari anggota kelompok yang diperbolehkan untuk mempersiapkan bahan-bahan yang dibutuhkan kelompok. Ini adalah contoh pengaturan yang dibuat oleh guru dan hanya guru yang dapat mengubahnya.¹⁰

Norma kebiasaan kelas adalah norma suatu perilaku yang dilakukan secara terus menerus sehingga menjadi kebiasaan individu atau komunitas kelas. Norma kebiasaan juga termasuk jenis norma *historical*, namun sumber norma ini tidak ditetapkan oleh otoritas tertentu dan cenderung kepada individu masing-masing atau kelompok. Konsekuensi seseorang yang melanggar norma ini adalah mendapatkan sanksi sosial berupa pengucilan sosial.¹¹

Berbeda dengan norma pengaturan dan kebiasaan, norma moral dan kebenaran termasuk kelompok norma yang sama-sama dianggap tidak memiliki latar belakang keberadaannya oleh komunitas masyarakat. Norma moral kelas adalah norma atau aturan sosial yang mengarah pada tingkah laku wajar aktifitas di dalam kelas. Norma moral merupakan prioritas dalam kehidupan sosial. Konsekuensi seseorang yang melanggar norma moral adalah mendapatkan kesalahan dalam hal tata karma dan etika serta perasaan bersalah.¹²

Contoh norma moral dalam kelas adalah siswa tidak boleh mencontoh jawaban siswa lain dan menjadikannya sebagai hasil kerja sendiri. Guru mungkin mencoba untuk

¹⁰ Cobb, Wood, Yackel, & McNeal, "Characteristics of Classroom Mathematics Tradision: An Interactional Analysis", *American Educational Research Journal*, 29: 3, (1992), 575.

¹¹Ibid, Hal. 575-576.

¹² Ibid, Hal. 576.

membuat siswa yang melanggar norma ini merasa bersalah terhadap apa yang telah dilakukannya. Inilah perasaan bersalah yang membedakan antara norma moral dengan norma kebenaran dan norma perintah.¹³

Norma kebenaran kelas adalah norma dalam proses pembelajaran yang melibatkan fakta-fakta atau proses penalaran secara ilmiah. Norma kebenaran mencakup fakta-fakta dan generalisasi tertentu secara ilmiah. Sama halnya dengan norma moral, norma kebenaran bukan termasuk norma *historical*, meskipun pada kenyataannya apa yang dianggap benar bisa berubah. Sumber kebenaran berasal dari logika dan pengalaman. Konsekuensi seseorang yang melanggar norma kebenaran adalah akan memperoleh kesalahan atau eror.¹⁴

Norma perintah kelas adalah norma berupa arahan untuk melakukan sesuatu dalam proses pembelajaran di kelas. Norma perintah dianggap sebagai teknik atau cara untuk mencapai hasil yang harus dicapai siswa. Sumber norma perintah berasal dari pengalaman, dan konsekuensi seseorang melanggar norma perintah adalah mendapatkan ketidakefektifan dalam pelaksanaannya.¹⁵

Berdasarkan beberapa uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa norma merupakan pola keteraturan yang disepakati bersama sebagai hasil interaksi siswa di kelas untuk mencapai suatu tujuan bersama.¹⁶ Pendapat Cobb yang mengatakan bahwa terdapat lima jenis norma kelas, yaitu: pengaturan (*regulation*), kebiasaan (*convention*), moral (*morals*), kebenaran (*truth*), dan perintah (*instruction*) digunakan dalam penelitian ini.

2. Sosiomatematik (*Sociomathematics*)

Pengertian awal tentang sosiomatematik dikemukakan oleh Tine Wedege pada konferensi *Adults Learning Maths* (ALM) tahun 2003. Menurut Wedege definisi

¹³ Ibid, Hal. 576.

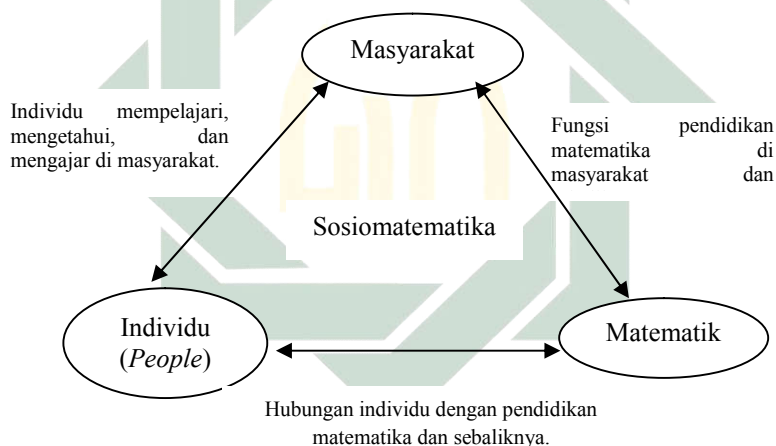
¹⁴ Nancy C. Much & Richard A. Shweder, "Speaking of Rules: The Analysis of Culture in Breach", *New Directions for Child Development*, (1978), 27.

¹⁵ Ibid, Hal. 30.

¹⁶ Kadir, Loc. Cit., Hal. 76.

sosiomatematik diberikan diawal agar dapat menandai isu penelitian pendidikan matematika mengenai hubungan masyarakat dan matematika dalam kehidupan sosial.¹⁷ Hasil penelitian Wedege menyatakan bahwa sosiomatematika adalah suatu konsep analitis, yang meliputi studi tentang berhitung, etnomatematika, dan suatu disiplin ilmu yang menghubungkan antara individu, matematika, dan masyarakat.¹⁸

Wedege juga menyatakan, sebagai ladang masalah, sosiomatematika didefinisikan sebagai suatu prespektif kultur sosial pada pendidikan matematika.¹⁹ Hubungan individu, masyarakat, dan matematika dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.1
Sosiomatematika sebagai Ladang Pokok

¹⁷ Tine Wedege. "Sociomathematics: people and mathematics in society" (Adult Learning Maths Newsletter, Desember 2003), 2.

¹⁸ Tine Wedege. "Sociomathematics: Researching Adults' Mathematics in Work" (2004), 41.

¹⁹ Ibid, Hal. 41.

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa studi tentang sosiomatematika mencakup tiga hal, yaitu adanya hubungan antara individu dengan matematika, matematika dengan masyarakat, dan masyarakat dengan individu. Hubungan tersebut terlihat dari (a) hubungan individu dengan matematika dapat dilihat dari peran matematika dalam membentuk pola pikir logis setiap individu, dan peran individu terhadap matematika adalah memberikan kontribusi dan pengembangan terhadap matematika. (b) Hubungan matematika dengan masyarakat dapat dilihat dari peran matematika yang digunakan dalam kegiatan sosial, budaya, dan keagamaan, serta peran masyarakat dalam mengaplikasikan nilai-nilai matematika dalam kesehariannya. (c) Hubungan masyarakat dengan individu dapat dilihat dari peran masyarakat yang dapat mempengaruhi perilaku individu, dan individu merupakan bagian langsung dari masyarakat.

Ketiga hal ini merupakan fokus studi sosiomatematik dan menjadi pembeda antara sosiomatematik dan etnomatematika. Jika etnomatematika hanya memfokuskan pada hubungan matematika dengan aktivitas budaya suatu masyarakat dahulu yang hasil aktivitasnya masih dapat dilihat sekarang, maka studi sosiomatematika untuk melihat hubungan antara individu, matematika, dan masyarakat yang kemudian dibawa pada ruang kelas matematika ketika matematika diajarkan.

Sosiomatematik merupakan suatu ruang lingkup di dalam penelitian pendidikan matematika yang mempelajari hubungan antara individu, matematika, dan masyarakat di kelas matematika.²⁰ Namun dalam penelitian ini sosiomatematik didefinisikan sebagai suatu pola interaksi sosial antara individu, matematika, dan masyarakat dalam kelas pembelajaran matematika.

3. Norma Sosiomatematik (*Sociomathematical Norms*)

Terdapat dua istilah norma yang dikenal dalam pembelajaran, yaitu norma sosial (*social norms*) dan norma sosiomatematik (*sociomathematical norms*). Menurut

²⁰ Kadir, Loc. Cit., Hal. 77.

McClain norma sosial terdiri dari beberapa macam, yaitu: menjelaskan dan membenarkan solusi, mendengarkan dan membuat pengertian dari tiap solusi lain, menandai yang tidak dipahami, dan menjelaskan mengapa mereka tidak mau menerima penjelasan terhadap pertimbangan mereka.²¹ Menurut Herbel Eisenmann sendiri, norma sosiomatematik adalah tingkah laku normatif yang lebih khusus pada domain matematika.²²

Karena sosiomatematik terkait dengan hubungan individu, matematika, dan masyarakat yang terbentuk dalam kelas matematika, maka norma sosiomatematika juga terkait dengan pembelajaran matematika.²³ Norma yang ada dalam kelas bersifat fleksibel, yaitu guru, siswa, dan peneliti sebagai agen pembelajaran terlibat dalam pembentukannya. Kebutuhan dari agen ini akan berubah seiring dengan kematangan atau kedewasaan yang dicapai siswa, sehingga norma yang ada perlu dinegosiasikan kembali atau bahkan diganti.²⁴

Menurut Soedjadi, terdapat lima norma atau nilai yang terkandung dalam domain matematika, yaitu: kesepakatan, kebebasan, konsistensi, kesemestaan, dan ketat. Kesepakatan yang dimaksud adalah penggunaan simbol/lambang, istilah/konsep, definisi, serta aksioma dalam pembelajaran matematika, kebebasan yaitu kebebasan yang diberikan kepada siswa namun tetap dalam aturan tertentu, konsistensi atau ketaatasaan adalah ketetapan dalam bertindak serta tidak membenarkan adanya kontradiksi, kesemestaan adalah adanya batasan atau ruang lingkup dalam pembelajaran matematika, dan ketat memiliki artian penggunaan aturan, prinsip, konsep-konsep terdefinisi sebagai prasyarat dalam pemecahan masalah matematika.

Menurut Herbel Eisenmann norma sosiomatematik memfokuskan pada kebenaran, peran, tanggung jawab, dan

²¹ Beth Herbel-Eisenmann, *Loc. Cit.*, Hal. 3-4.

²² *Ibid.*, Hal. 4

²³ Kadir, *Loc. Cit.*, Hal. 78.

²⁴ Ilham Rizkianto, *Loc. Cit.* Hal. 333.

harapan yang satu sama yang lain dinegosiasikan antara guru dan siswa. Hal ini bertujuan untuk menguji bagaimana norma ditempatkan melalui cerita di kelas.²⁵ Norma Sosiomatematik adalah tingkah laku normatif yang terjadi dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Norma sosiomatematik tersebut tersusun berdasarkan nilai-nilai matematika dan pembelajaran matematika di kelas, yaitu kebenaran, peran, tanggung jawab, harapan, kerjasama, disiplin, kebebasan, bebas berpendapat, cermat-teknis, menerima pendapat, sikap hormat, kesepahaman, kesepakatan, konsistensi, kesemestaan, dan ketat.²⁶

Saat melakukan aktifitas pembelajaran matematika, siswa dan guru mematuhi aturan dan norma yang sama, khususnya mereka mematuhi aturan yang sudah umum dan norma-norma yang berlaku pada setiap interaksi sosial. Selain itu, guru dan siswa juga mematuhi seperangkat norma sosiomatematik, yaitu beberapa aspek diskusi matematika yang khusus untuk siswa dalam pembelajaran matematika. Beberapa contoh norma sosiomatematik adalah pemahaman tentang apa yang dianggap sebagai matematika yang berbeda, canggih, efisien, dan elegan.²⁷

Penelitian yang dilakukan oleh Erna Yackel dan Paul Cobb menegaskan adanya perbedaan antara norma sosial dan norma sosiomatematik. Norma sosial merupakan pola umum interaksi sosial yang tidak terkait pada topik atau materi pembelajaran. contoh sederhananya adalah bagaimana cara yang baik dalam mengajukan pendapat serta menghargai pendapat orang lain. Norma sosiomatematik, secara khusus dikaitkan pada argumentasi secara matematik, yaitu bagaimana siswa melakukan proses interaksi dan negosiasi untuk memahami konsep-konsep matematika.²⁸

²⁵ Kadir, Loc. Cit., Hal. 78

²⁶ Ibid, Hal. 78.

²⁷ Tatsis, Konstantinos, & Eugenia Koleza. "Social and socio-mathematical norms in collaborative problem-solving", *European Journal of Teacher Education*, (2008), 91.

²⁸ Ilham Rizkianto, Loc. Cit., Hal. 333.

Yackel dan Cobb menyebutkan bahwa “pemahaman dan kesadaran yang dimiliki siswa tentang bagaimana cara yang tepat untuk mengkomunikasikan solusi dan cara berpikir” merupakan suatu contoh norma sosial, sedangkan “pemahaman tentang argumentasi seperti apa yang bisa diterima secara matematis” merupakan contoh dari norma sosiomatematik. Dengan kata lain, norma sosial berkaitan dengan tata krama atau adab dalam berkomunikasi.²⁹ Berikut tabel perbedaan antara norma sosial dan norma sosiomatematik.

Tabel 2.1
Perbedaan antara Norma Sosial dan Norma Sosiomatematik

Norma Sosial	Norma Sosiomatematik
Siswa saling bertanya tentang pemikiran masing-masing.	Siswa saling mengajukan pertanyaan yang menekankan pada penalaran matematis, justifikasi, dan pemahaman.
Siswa menjelaskan cara mereka berpikir.	Siswa menjelaskan solusi yang mereka miliki menggunakan argumen matematis.
Siswa bekerja bersama untuk menyelesaikan masalah.	Siswa mencapai kesepakatan menggunakan penalaran dan bukti matematis.
Siswa menyelesaikan masalah menggunakan pendekatan yang bervariasi.	Siswa membandingkan strategi yang mereka miliki untuk menemukan persamaan dan perbedaan yang penting secara matematis.
Siswa menyadari bahwa melakukan kesalahan merupakan bagian dalam pembelajaran.	Siswa menggunakan kesalahan sebagai kesempatan untuk berpikir kembali tentang konsep dari ide matematis yang mereka miliki dan menguji kontradiksi. Kesalahan mendukung pembelajaran baru mengenai matematika.

²⁹ Ibid. Hal. 333

Ariyadi Wijaya dalam bukunya menyatakan bahwa norma sosiomatematik merupakan suatu aturan eksplisit maupun implisit yang mempengaruhi partisipasi siswa dalam aktivitas matematika. Norma sosiomatematik berkaitan dengan bagaimana siswa meyakini dan memahami pengetahuan matematika, menempatkan diri dalam suatu interaksi sosial dalam membangun pengetahuan matematika.³⁰ Secara khusus Lopez membedakan norma sosiomatematik menjadi dua, yaitu: (a) Norma sosiomatematik terkait dengan proses pemecahan masalah. Norma ini fokus pada ekspektasi bagaimana pemecahan masalah harus dilakukan. sebagai contoh adalah mencoba berbagai macam strategi pemecahan masalah dan verifikasi hasil penyelesaian dan (b) Norma sosiomatematik terkait dengan partisipasi dalam aktivitas bersama untuk pemecahan masalah. Norma ini fokus pada bentuk ideal interaksi sosial yang diharapkan dapat mendukung aktivitas pemecahan masalah secara produktif. Norma sosiomatematik ini cenderung merupakan bentuk norma sosial, namun Lopez menekankan pada “objek matematis” dalam norma yaitu “pemecahan masalah”.

Norma Sosiomatematik adalah interaksi sosial yang dikerangkai oleh norma dan terjadi dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Norma sosiomatematik merupakan variabel utama dalam penelitian ini. Sedangkan ada lima sub variabel yang digunakan sesuai pendapat Cobb di awal. Kelima jenis norma sosiomatematik tersebut yang akan memunculkan beberapa indikator prediktif dalam penelitian ini.

³⁰ Ariyadi Wijaya, *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternative Pendekatan Pembelajaran Matematika* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), 68.

Tabel 2.2
Indikator Prediktif Profil Norma Sosiomatematik
Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah

No	Jenis Norma Sosiomatematik	Indikator Prediktif
1.	Norma Pengaturan	1.1 Komunitas menyepakati untuk tidak tidur selama proses pembelajaran matematika.
		1.2 Komunitas menyepakati untuk selalu mereview hafalan perkalian dan pembagian setiap awal pembelajaran matematika.
2.	Norma Kebiasaan	2.1 Komunitas terbiasa mendengarkan disaat guru menjelaskan materi pembelajaran, siswa lain mengemukakan argumentasi matematis, tanggapan atau pertanyaan selama pembelajaran.
		2.2 Komunitas terbiasa berdo'a bersama terlebih dahulu sebelum pelajaran matematika dimulai.
3.	Norma Moral	3.1 Komunitas menggunakan etika dengan memberikan isyarat tangan atau interupsi dalam bentuk yang lain sebelum mengemukakan argumentasi matematis, tanggapan atau pertanyaan selama pembelajaran.
		3.2 Komunitas menggunakan etika dengan mengemukakan argumentasi matematis, tanggapan atau pertanyaan setelah dipersilahkan selama pembelajaran.
		3.3 Komunitas menggunakan etika dengan memberi kesempatan siswa lain untuk mengutarakan argumentasi matematis, tanggapan, atau pertanyaan terkait materi pelajaran.
4.	Norma Kebenaran	4.1 Komunitas mempertahankan argumentasi matematisnya dengan bahasa yang baik, santun, dan mudah dimengerti.

		4.2 Komunitas menggunakan istilah/konsep, definisi, aksioma, dan teorema untuk memperkuat argumentasi matematisnya.
5.	Norma Perintah	5.1 Komunitas menyepakati melakukan kegiatan diskusi kelompok, menganalisis dan merumuskan pemecahan masalah matematika sesuai dengan waktu yang telah disediakan.
		5.2 Komunitas mematuhi perintah untuk mengemukakan argumentasinya dengan baik, santun, dan mudah dipahami.
		5.3 Komunitas mematuhi perintah untuk memecahkan permasalahan secara individu dulu untuk nantinya didiskusikan dengan kelompok.
		5.4 Komunitas mematuhi perintah untuk merumuskan solusi pemecahan masalah hasil diskusi kelompok dan menuliskannya dalam bentuk laporan individu.
		5.5 Komunitas mematuhi perintah untuk memberikan penghargaan (berupa pujian atau <i>applause</i>) kepada siswa lain yang presentasi di depan kelas.

B. Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah

1. Pembelajaran Kolaboratif

Kolaboratif berasal dari kata kolaborasi yang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia artinya kerja sama. Menurut Panitz sebagaimana dikutip oleh Apriono (2011), pembelajaran kolaboratif adalah pembelajaran yang melibatkan beberapa siswa bersama-sama tergabung dalam kelompok yang memiliki kemampuan dan pemikiran yang berbeda tiap individunya.³¹

³¹ Intan Fadhilah, Skripsi: "Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) SMAN 10 Semarang" (Semarang: FMIPA UNNES, 2015), 10.

Menurut Sato pembelajaran haruslah “melampaui batas dan melompat” melalui kolaborasi.³² Untuk mencapai target pembelajaran yang lebih tinggi, dan juga untuk memberi kesempatan bagi setiap siswa untuk belajar secara mendalam, terdapat satu kunci yang penting: siswa berlatih mengajukan pertanyaan pada teman, “Bagaimana saya bisa memecahkan masalah ini?”. Untuk menciptakan keadaan demikian, masalah yang diajukan harus lebih tinggi dari biasanya.³³

Pembelajaran kolaboratif menurut Sato adalah pembelajaran yang dilaksanakan dalam kelompok, namun tujuannya bukan untuk mencapai kesatuan yang didapat melalui kegiatan kelompok, namun para siswa dalam kelompok didorong untuk menemukan beragam pendapat atau pemikiran yang dikeluarkan oleh tiap individu dalam kelompok. Pembelajaran tidak terjadi dalam kesatuan, namun pembelajaran merupakan hasil dari keragaman atau perbedaan.³⁴

Beberapa penulis menyebutkan pengertian tentang pembelajaran kolaboratif yang senada dengan pengertian pembelajaran kolaboratif menurut Sato. Gerlach yang dikutip oleh Dennen menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif adalah proses yang melibatkan antara individu-individu dalam situasi belajar. Hal itu berakar pada teori belajar yang memfokuskan pada interaksi sosial sebagai cara untuk membangun suatu pengetahuan.³⁵

Pembelajaran kolaboratif adalah suatu desain pembelajaran kelompok, dimana para siswa dalam kelompok didorong untuk saling berinteraksi dan belajar bersama untuk meningkatkan pemahaman masing-masing. Alat yang digunakan untuk mendorong adanya interaksi tersebut adalah materi atau masalah yang menantang. Bentuk interaksi yang dimaksud adalah diskusi, saling

³² Manabu Sato, *Tantangan yang Harus dihadapi Sekolah, makalah dalam Bacaan Rujukan untuk Lesson Study-Berdasarkan Pengalaman Jepang dan IMSTEP*, (Jakarta: Sistems, 2007).

³³ Djamilah Bondan W, Loc. Cit. Hal. 2102-2103.

³⁴ Ibid, Hal. 2103.

³⁵ Ibid, Hal. 2103.

bertanya, dan menyampaikan pendapat atau argumen.³⁶ Pembelajaran kolaboratif yang demikian menekankan pentingnya interaksi sosial antar individu dalam kelompok untuk membangun pemahaman atau pengetahuan setiap anggota kelompok.

Jika dicermati beberapa pengertian pembelajaran kolaboratif sebagaimana tersebut di atas, maka ada kalimat kunci yang terkandung di dalamnya, yaitu pentingnya interaksi antara para siswa dalam kelompok untuk meningkatkan pemahaman masing-masing. Ini berarti bahwa pada prinsipnya pembelajaran kolaboratif didasarkan pada filsafat konstruktivisme, khususnya konstruktivisme sosial dari Vygotsky, yaitu bahwa interaksi sosial memainkan peranan penting dalam perkembangan kognitif anak.³⁷

Interaksi sosial dengan orang yang ada disekitar anak akan membangun ide baru dan mempercepat perkembangan intelektualnya. Dalam penelitiannya, Vygotsky lebih memfokuskan perhatian pada hubungan dialektika antara individu dan masyarakat, dimana interaksi sosial dapat mempengaruhi hasil belajar.³⁸ Secara umum, teori Vygotsky berfokus pada interaksi sosial pada tiga faktor, yakni budaya (*culture*), bahasa (*language*), dan *zone of proximal development*.³⁹

Menurut Vygotsky, siswa mempunyai dua tingkat perkembangan, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual didefinisikan sebagai pemfungsian intelektual individu saat ini dan kemampuan untuk belajar sesuatu yang khusus atas kemampuannya sendiri. Tingkat perkembangan potensial didefinisikan sebagai tingkat seseorang individu dapat memfungsikan atau mencapai tingkat itu dengan bantuan orang lain, seperti guru, orang

³⁶ Ibid, Hal. 2104.

³⁷ Ibid, Hal. 2104.

³⁸ Paul Suparno, *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*, (Yogyakarta: Kanisius, 1996).

³⁹ Lisa Oakley, *Cognitive Development*, (London: Routledge-Taylor & Francis Group, 2004).

tua, atau teman sejawat yang kemampuannya lebih tinggi. Zona antara tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial itulah yang disebut dengan zona perkembangan terdekat atau ZPD (*Zone of Proximal Development*).⁴⁰

Teori tentang ZPD dari Vygotsky ini bermakna bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi sosial dengan bantuan guru atau teman sejawat. Melalui tantangan dan bantuan dari guru atau dari teman yang lebih mampu, siswa bergerak ke dalam ZPD mereka dimana pembelajaran terjadi. Pengembangan dari konsep ZPD Vygotsky ini adalah konsep *scaffolding* dari Bruner. Dengan teorinya tentang belajar penemuan, Bruner menekannya pentingnya membantu siswa memahami struktur dan ide kunci dari suatu disiplin ilmu, perlunya siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, dan perlunya suatu keyakinan bahwa pembelajaran dapat terjadi melalui penemuan pribadi.⁴¹ *Scaffolding* dapat diartikan sebagai suatu proses di mana seorang siswa dibantu menuntaskan masalah tertentu melampaui kapasitas perkembangannya melalui bantuan (*scaffolding*) dari seorang guru, atau orang lain yang lebih mampu.⁴²

Dari uraian tentang konsep ZPD dan *scaffolding* tersebut di atas, jelaslah bahwa dasar teoritik dari model pembelajaran kolaboratif adalah teori konstruktivisme, khususnya teori konstruktivisme sosial dari Vygotsky, terutama pada konsep tentang ZPD, dan dipadu dengan konsep *scaffolding* dari Bruner, yang menekankan pentingnya interaksi sosial untuk membantu siswa memperoleh tingkat pemahaman yang lebih tinggi. Belajar "melampaui batas dan melompat" dengan bantuan teman dan guru, adalah konsep ZPD dan *scaffolding*.

⁴⁰ Ibrahim, M. & Nur M., *Pengajaran Berdasarkan Masalah*, (Surabaya: UNESA-University Press, 2000).

⁴¹ Djamilah Bondan W, Loc. Cit., Hal 2105.

⁴² Ibrahim, M. & Nur M., *Pengajaran Berdasarkan Masalah*, (Surabaya: UNESA-University Press, 2000).

2. Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah.

Mengaitkan pembelajaran kolaboratif dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL), maka pada dasarnya pembelajaran kolaboratif dimulai dengan pemberian masalah kepada siswa untuk diselesaikan, dimana masalah yang diberikan sudah dipilih sedemikian hingga akan dapat “membimbing” dan menantang siswa untuk menemukan definisi/aturan/prinsip/konsep/rumus/algorithm, atau meningkatkan pemahaman, penalaran, komunikasi, koneksi, representasi, dan juga kemampuan pemecahan masalah.⁴³

Setelah setiap siswa mendapatkan kesempatan beberapa saat untuk mengidentifikasi masalah dan merencanakan strategi penyelesaiannya secara individual, siswa kemudian diminta untuk belajar dalam kelompok kecil (4 – 6 orang). Hanya saja, ketika siswa membuat kelompok dan belajar dalam kelompoknya, guru tidak perlu terlalu mengatur atau terlalu ikut campur atas peran mereka dalam kelompok (berbeda sekali dengan pembelajaran kooperatif jenis Jigsaw atau TGT). Guru hanya akan memfasilitasi jalannya diskusi kelompok dengan memberikan pertanyaan pancingan atau mendorong siswa dalam kelompok untuk menyampaikan ide/gagasannya, saling bertanya, menjawab pertanyaan, dan beradu argumen.

Demikian juga ketika siswa diminta untuk mempresentasikan penyelesaian masalah yang didapatkannya, maka ia tidak dalam peran mewakili kelompok, tetapi menyampaikan hasil belajarnya sendiri, yang mungkin saja sebagian besar diantaranya ia dapatkan dari diskusi di dalam kelompoknya. Dengan model yang demikian, maka dapat diharapkan masing-masing siswa akan berupaya lebih keras untuk belajar “sesuatu” dalam kelompoknya agar dapat menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru.

Memperhatikan tingkat masalah yang diberikan kepada siswa agar muncul kolaborasi diantara mereka,

⁴³ Ibid, Hal. 2107-2108.

maka kelompok kecil siswa dibuat heterogen agar dapat saling bertukar pikiran terhadap masalah yang diberikan guru. Maka model kolaborasi yang demikian sangatlah cocok dikombinasikan dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah, dikarenakan: (a) Dalam pembelajaran berbasis masalah, basis permasalahan adalah masalah. Dan siswa diminta untuk belajar dalam kelompok-kelompok kecil untuk memecahkan masalah, dan (b) Menggunakan strategi pembelajaran kolaboratif, siswa belajar dalam kelompok kecil untuk “melampaui batas dan melompat” melalui masalah atau pertanyaan yang diberikan oleh guru.⁴⁴

Berdasarkan kajian di atas, dapatlah di simpulkan bahwa strategi pembelajaran kolaboratif berbasis masalah mempunyai karakteristik: (a) Pembelajaran dipandu oleh masalah yang menantang, (b) Sebelum para siswa belajar dalam kelompok, mereka diberi kesempatan untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan oleh guru dan merancang strategi penyelesaiannya beberapa saat secara mandiri, kemudian dipersilahkan belajar dalam kelompok (4 - 6 orang) untuk mengklarifikasi pemahaman mereka, mengkritisi ide/gagasan teman dalam kelompoknya, membuat konjektur, memilih strategi penyelesaian, dan menyelesaikan masalah yang diberikan, dengan cara saling bertanya dan beradu argumen, (c) Setelah belajar dalam kelompok, siswa menyelesaikan masalah yang diberikan guru secara individual, (d) Guru mengambil peran sebagai fasilitator, yang berkewajiban memfasilitasi jalannya diskusi kelompok dengan memberi stimulus untuk menghidupkan kolaborasi, dan (e) Beberapa siswa yang diberi kesempatan mempresentasikan penyelesaian masalahnya di depan kelas tidak dalam peran mewakili kelompok.⁴⁵

Adapun sintaks atau langkah-langkah proses pembelajaran kolaboratif berbasis masalah tersebut yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sintaks

⁴⁴ Ibid, Hal. 2109.

⁴⁵ Ibid. Hal. 2109-2110.

pembelajaran berbasis masalah (PBL): (a) orientasi siswa pada masalah, (b) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (c) membimbing penyelidikan individu atau kelompok, (d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.⁴⁶

C. Norma Sosiomatematik dalam Proses Pembelajaran dengan Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah.

Norma Sosiomatematik adalah tingkah laku normatif yang terjadi dalam hubungan antara siswa dan matematika dalam situasi pembelajaran matematika di kelas. Sebagaimana dijelaskan pada sub bab “Norma Sosiomatematik” di awal, terdapat lima sub norma sosiomatematik yang digunakan dalam penelitian ini. Sub norma sosiomatematik tersebut akan terdapat dalam tahapan-tahapan dalam proses pembelajaran matematika dengan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah.

Kelima sub norma sosiomatematik tersebut diprediksi akan muncul pada setiap fase pembelajaran kolaboratif berbasis masalah dengan menggunakan sintaks pembelajaran berbasis masalah. Prediksi ini diharapkan dapat membantu peneliti dalam mengobservasi norma sosiomatematik yang muncul di setiap fase pembelajaran kolaboratif berbasis masalah.

D. Persamaan Kuadrat.

Persamaan kuadrat merupakan materi matematika yang diajarkan di kelas VIII semester genap jenjang SMP/MTs/Sederajat pada Kurikulum 2013. Hanya terdapat satu Kompetensi Dasar pada materi persamaan kuadrat kelas VIII sesuai dengan Permendikbud Nomor 68 Tahun 2013 tentang Kurikulum SMP/MTs/Sederajat.⁴⁷ Adapun rincian Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator, dan materi persamaan kuadrat adalah sebagai berikut.

⁴⁶ Nunuk Suryani. “Implementasi Model Pembelajaran Kolaboratif untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Siswa”, *Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 19-20.

⁴⁷ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Kurikulum Sekolah Jenjang SMP/MTs/Sederajat, (Jakarta: Kemendikbud, 2013), 44.

1. Kompetensi Inti (KI)

- (1) Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- (2) Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- (3) Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- (4) Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

2. Kompetensi Dasar (KD)

3.3 Menentukan nilai persamaan kuadrat dengan satu variabel yang tidak diketahui.

3. Indikator

- (1) Menentukan akar persamaan kuadrat satu variabel dengan cara faktorisasi.
- (2) Menentukan akar persamaan kuadrat satu variabel dengan cara melengkapkan kuadrat sempurna.
- (3) Menyelesaikan masalah persamaan kuadrat yang berkaitan dengan kehidupan nyata.

4. Materi Persamaan Kuadrat

a. Bentuk Umum Persamaan Kuadrat

Bentuk Umum Persamaan Kuadrat

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Dimana $a, b, c \in \mathbb{R}$ dan $a \neq 0$.

↓
↓
↓

Koefisien x^2
Koefisien x
konstanta

Contoh:

$$2x^2 + 3x - 2 = 0 ; a = 2, b = 3, c = -2$$

$$6x^2 + 2x = 12 ; a = 6, b = 2, c = 0$$

Bentuk Lain Persamaan Kuadrat :

- (jika $b = 0$) disebut Persamaan Kuadrat Sempurna : $ax^2 + c = 0$
- (jika $c = 0$) disebut Persamaan Kuadrat Tak Lengkap : $ax^2 + bx = 0$

Dengan demikian persamaan kuadrat adalah *persamaan berderajat dua dalam x*.

b. Cara- cara Menentukan Akar-akar Persamaan Kuadrat

(1) Memfaktorkan

Cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan memfaktorkan adalah dengan mengubah bentuk persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ menjadi bentuk $(x + x_1)(x + x_2) = 0$.

Contoh soal :

Tentukanlah akar-akar persamaan $x^2 - 5x + 6 = 0$

Jawab :

Kita harus mencari dua buah bilangan x_1 dan x_2

dengan $x_1 + x_2 = -5$ dan $x_1x_2 = 6$ maka bilangan itu adalah -3 dan -2

karena : $-3 + (-2) = -5$ dan $-3(-2) = 6$, sehingga :

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$(x - 2)(x - 3) = 0$$

$$x - 2 = 0 \text{ atau } x - 3 = 0$$

$$x = 2 \text{ atau } x = 3$$

(2) Melengkapkan kuadrat sempurna

Cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan melengkapkan kuadrat sempurna adalah mengubah bentuk persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ menjadi bentuk $ax^2 + bx = -c$ kemudian jumlahkan kedua ruas dengan $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$

Sehingga menjadi bentuk $ax^2 + bx + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -c + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$

Contoh soal :

Tentukanlah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + 6x - 16 = 0$

Jawab

$$x^2 + 6x - 16 = 0$$

$$x^2 + 6x = 16$$

$$x^2 + 6x + \left(\frac{6}{2 \times 1}\right)^2 = 16 + \left(\frac{6}{2 \times 1}\right)^2$$

$$x^2 + 6x + (3)^2 = 16 + 9$$

$$(x + 3)^2 = 25$$

$$x + 3 = \pm\sqrt{25}$$

$$x + 3 = \pm 5$$

$$x + 3 = 5 \text{ atau } x + 3 = -5$$

$$x = 2 \text{ atau } x = -8$$

(3) Menggunakan rumus kuadrat

Cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan rumus abc adalah dengan membagi bentuk persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan a dan menjumlahkan kedua ruas dengan $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$.

$$\frac{ax^2 + bx + c}{a} = 0$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \sqrt{-\frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \sqrt{\frac{-4ac + b^2}{4a^2}}$$

$$x = -\frac{b}{2a} \pm \sqrt{\frac{-4ac + b^2}{4a^2}}$$

Jadi, akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dapat dicari menggunakan rumus abc, yaitu

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

c. Penerapan Persamaan Kuadrat dalam Masalah Nyata.

Luas sebidang tanah berbentuk persegi panjang adalah $4.320m^2$. jika panjang tanah itu 12 m lebih panjang daripada lebarnya, berapakah panjang dan lebar sebidang tanah tersebut?

Jawab:

Misalnya panjang tanah = p meter

Lebar tanah = x meter

maka $p = (12 + x)$ meter

Luas tanah = $x \times p$

$4.320 = x \times p$

$4.320 = x \times (12 + x)$

$$x^2 + 12x - 4.320 = 0$$

$$(x + 72)(x - 60) = 0$$

$$x + 72 = 0 \quad \text{atau} \quad x - 60 = 0$$

$$x_1 = -72 \quad \text{atau} \quad x_2 = 60$$

Karena ukuran panjang pada sebidang tanah tidak pernah negatif, maka x yang memenuhi adalah $x = 60$.

Untuk $x = 60$, maka panjang tanah adalah $60 + 12 = 72$.

Jadi, panjang dan lebar tanah adalah 72 meter dan 60 meter.

