

Pemodelan Matematika dalam Pembelajaran Matematika Realistik

Hikmatul Khusna

**Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka
Jalan Tanah Merdeka, Kp. Rambutan, Jakarta
*hikmatulhusna@uhamka.ac.id***

Abstrak

Pembelajaran yang melibatkan kehidupan siswa merupakan salah satu cara menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Namun sering kali ditemukan bahwa pembelajaran yang berlangsung dalam kelas kurang melibatkan hal-hal yang dekat dengan siswa maupun melibatkan kehidupan siswa. Hal ini menyebabkan pembelajaran menjadi abstrak dan juga kurang bermakna dalam kehidupan. Selain itu, soal-soal rutin bersifat aritmatika yang diberikan dalam pembelajaran menjadikan siswa tidak terbiasa dengan soal kontekstual atau soal cerita. Dengan demikian pembelajaran realistic dirasa penting untuk diberikan kepada siswa agar kebermaknaan belajar dapat dirasakan. Pembelajaran realistik memerlukan ketelitian dalam mengumpulkan informasi penting yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Yang tidak kalah penting setelah mengumpulkan informasi adalah membuat model matematika. Model matematika digunakan untuk menyederhanakan masalah dalam bentuk matematika agar lebih mudah diselesaikan. Sehingga model matematika dalam pembelajaran realistik sulit untuk dipisahkan. Oleh karena itu dengan menerapkan pembelajaran matematika realistic diharapkan dapat mengembangkan pemodelan matematika siswa.

Kata Kunci: kemampuan pemodelan matematis, matematika kontekstual

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika menuntut siswa untuk belajar berhitung, bernalar, dan juga belajar menarik suatu kesimpulan. Ketika dalam matematika hanya mempelajari ilmu berhitung maka banyak keterampilan dalam matematika yang tidak dikuasai oleh siswa. Tuntutan keterampilan di abad 21 bukan lagi dalam hal menghitung maupun menghafal, namun lebih dari itu, keterampilan abad 21 menuntut siswa mempunyai kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Ferrini-Mundy (2000) menyatakan bahwa pembelajaran matematika mengharuskan adanya keterampilan memecahkan masalah, menalar dan membuktikan, komunikasi, koneksi, dan representasi. Sehingga memberikan inovasi dalam pembelajaran di kelas sangat dibutuhkan agar tercapainya keterampilan tersebut.

Salah satu inovasi dalam pembelajaran matematika yaitu dengan mendekati kehidupan siswa ke dalam kelas. Pembelajaran yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa akan lebih dipahami siswa, hal ini akan meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar sehingga belajar bagi siswa tidak terpisahkan dengan kehidupan sehari-hari siswa namun sangat dekat dengan kehidupan

siswa. Menurut Freudenthal (Zulkardi et al., 2010) matematika adalah aktivitas manusia sehingga matematika harus dekat dengan siswa dan harus dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, selain itu siswa juga harus diberikan ruang untuk melakukan aktivitas matematisasi dalam matematika. Hal ini sejalan dengan prinsip dari pembelajaran matematika realistik yang mengembangkan teori bahwa belajar diawali dari hal-hal yang riil maupun yang pernah siswa alami, selain itu penekanan pada pembelajaran matematika realistik yaitu pada keterampilan proses, berdiskusi, berkolaborasi maupun berargumentasi (Zulkardi et al., 2010).

Berangkat dari hal-hal riil, pembelajaran matematika realistik menyajikan pembelajaran yang nyata bagi siswa. Ini dilakukan agar pembelajaran dirasa dekat dengan kehidupan siswa sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Selain itu, penyajian pembelajaran dengan cara seperti ini dapat diterima siswa lebih baik sebelum masuk ke dalam bentuk matematika formal. Lakoff & Nunez (Mulyati, 2016) menyatakan bahwa matematika hendaknya didasarkan pada aktivitas kehidupan manusia, karena matematika tidak hanya berisi prosedur dan algoritma yang dipelajari melainkan suatu pembelajaran yang dipelajari dengan cara dikerjakan dan digunakan untuk menyelesaikan masalah. Dalam pembelajaran matematika realistik, aspek matematika informal sangat diperhatikan agar dapat dikaitkan dalam matematika formal. Perantara matematika informal ke matematika formal merupakan proses matematisasi. Gravimeijer (Darhim, n.d.) berpendapat bahwa matematisasi meliputi 2 bagian yaitu formalisasi dan generalisasi. Formalisasi yang dimaksud mencakup pemodelan, penyimpulan, penyekemaan, dan pendefinisian, sedangkan pada generalisasi mencakup pemahaman dalam arti yang lebih luas (Darhim, n.d.).

Pemodelan matematika sebagai suatu proses diantara matematika informal dan matematika formal menjadi jembatan yang memudahkan siswa dalam belajar matematika. Model matematika merupakan representasi atau deskripsi suatu realita yang menggambarkan realitas tersebut dalam bentuk matematika (Dym, 2004). Model matematika yang dibuat setiap siswa mungkin berbeda-beda sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki siswa. Model matematika dibuat untuk menyederhanakan suatu masalah dengan cara memilih informasi apa yang dianggap berguna untuk menyelesaikan suatu masalah. Dengan menggunakan model matematika diharapkan dapat memberikan gambaran yang paling sesuai dengan masalah, sehingga menghasilkan suatu kesimpulan yang tepat.

PEMBAHASAN

Pembelajaran Matematika Realistik

Pembelajaran matematika realistik merupakan pembelajaran yang melibatkan kehidupan siswa maupun hal-hal yang dekat dengan siswa. (Evi, 2011) menjelaskan realita pada pembelajaran matematika realistik yaitu hal-hal yang nyata atau kongret yang dapat diamati atau dipahami peserta didik lewat membayangkan, sedangkan yang dimaksud dengan lingkungan adalah lingkungan tempat peserta didik berada baik lingkungan sekolah, keluarga maupun masyarakat yang dapat dipahami peserta didik. Matematika dalam pandangan matematika realistik adalah suatu aktivitas manusia yang berkaitan dengan apa yang dikerjakan maupun apa yang pernah dikerjakan (Lakatos dalam (Darhim & Hamzah, 2005)). Pembelajaran matematika realistik sangat memperhatikan aspek matematika informal kemudian mencari perantara untuk mengantarkan pemahaman siswa terhadap matematika yang formal (Darhim, n.d.). Istilah yang diperkenalkan oleh Treffers dan Goffree dalam hal ini adalah matematika horizontal dan matematika vertikal. Matematisasi horizontal dalam pembelajaran matematika realistik adalah kegiatan mengubah masalah-masalah kontekstual ke dalam masalah-masalah matematika, sedangkan matematisasi vertikal adalah kegiatan memformalkan masalah matematika ke dalam beragam penyelesaian matematika dengan menggunakan sejumlah prinsip atau aturan yang ada dalam matematika (Darhim & Hamzah, 2005). Matematisasi horizontal berproses mulai dari masalah realitas menuju ke lambang matematika sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses yang terjadi di dalam sistem matematika itu sendiri (Mulyati, 2016).

Aktivitas pada matematika horizontal yaitu mengidentifikasi matematika khusus dalam konteks umum, membuat skema, merumuskan dan memvisualkan masalah dalam cara yang berbeda, menemukan relasi (hubungan), penemuan keteraturan, mengenalan aspek isomorfik dalam masalah-masalah yang berbeda, mengubah masalah sehari-hari ke dalam masalah matematika, Mengubah masalah sehari-hari ke dalam suatu model matematika yang diketahui (Darhim, n.d.). Matematika yang disajikan dalam pembelajaran matematika realistik yaitu membangun pemahaman siswa melalui aktivitas menemukan kembali konsep matematika sehingga proses belajar menjadi sangat penting. Pemecahan masalah matematika memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi untuk membuat jembatan antara matematika informal ke matematika formal.

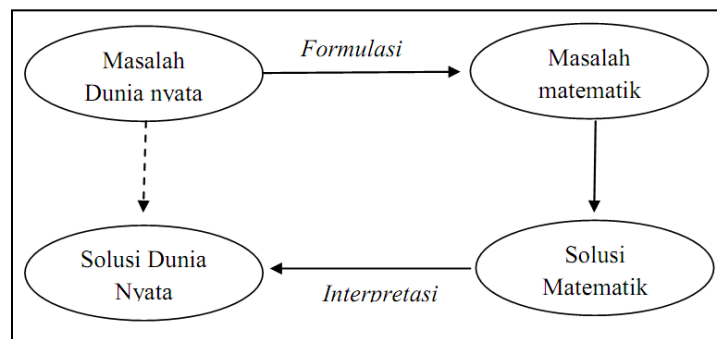
Karakteristika pembelajaran matematika realistic dijelaskan oleh Gravemeijer (Ningsih, 2014) yaitu menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa, interaktifis, serta terintergrasi dengan topik lainnya. Treffers (Evi, 2011) menjelaskan menggunakan masalah kontekstual merupakan cara menjembatani konsep-konsep matematika dengan pengalaman anak sehari-hari, selanjutnya siswa membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah, dengan pembuatan produksi bebas siswa terdorong untuk melakukan refleksi pada bagian yang mereka anggap penting dalam proses belajar, bentuk-bentuk interaksi yang berupa negosiasi, penjelasan, pembenaran, setuju, tidak setuju, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk formal dari bentuk-bentuk informal siswa, mengaplikasikan matematika, biasanya diperlukan pengetahuan yang lebih kompleks, dan tidak hanya aritmetika, aljabar, atau geometri tetapi juga bidang lain.

Pemodelan Matematika

Model matematika merupakan bentuk representasi dari suatu masalah yang menggambarkan masalah dalam bentuk lainnya agar lebih mudah dipahami. Menurut Abrams (2001) menyatakan bahwa suatu model matematika merepresentasikan suatu situasi secara simbolik, grafik, ataupun secara numerik untuk menguatkan suatu aspek yang pokok dan untuk dipelajari dengan mengenyampingkan hal-hal yang kurang penting. Selain itu pendapat senada disampaikan oleh Bliss dan Libertini (2016) bahwa *mathematical modeling is a process that uses mathematics to represent, analyze, make predictions or otherwise provide insight into real world phenomena*. Proses dari model matematika disebut dengan pemodelan matematis. Tata (2013) menyatakan pemodelan matematis (*mathematical modeling*) mempunyai arti yang berbeda dengan model matematis. Menurut Tata (2013) pemodelan merujuk pada suatu proses terbentuknya model matematis sedangkan model matematis adalah produk atau hasil dari pemodelan matematis yang merupakan representasi abstrak yang berbentuk simbol, persamaan, grafik, tabel, diagram, maupun gambar matematik atau yang lainnya yang merupakan representasi matematis dari permasalahan di luar matematika. Bassanezi (Ang, 2006) mengatakan bahwa pemodelan matematika adalah proses memahami, menyederhanakan, dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata. Jadi terdapat perbedaan antara model matematika dan pemodelan matematika. Pemodelan matematika merupakan proses untuk menghasilkan model matematika. Dalam proses tersebut dibutuhkan analisis, kreativitas, serta ketelitian untuk membuat model matematika yang tepat untuk masalah yang akan diselesaikan. Turmudi & Yakob (2009) menyatakan bahwa proses pemodelan

matematis memberikan ruang gerak yang cukup bagi siswa untuk mengembangkan kreativitasnya, mendorong melakukan kegiatan berupa percobaan dan penyelidikan yang mengarah kepada pembuktian konjektur yang dibuat siswa serta kemauan melakukan proses eksplorasi dan investigasi matematika. Kegunaan pemodelan matematika untuk membantu siswa memahami dunia secara lebih rinci, memotivasi pembelajaran matematika baik berbentuk motivasi sederhana, konsep, formasi, ataupun kemampuan untuk memahami suatu permasalahan dunia nyata, membuat siswa lebih berkontribusi dalam pengembangan berbagai macam kompetensi matematika dan pola pikir yang tepat, serta membuat siswa lebih mudah dalam mengsketsakan matematika antara dunia nyata dan matematika (Blum dan Niss dalam (Kurniadi et al., 2019).

Cheng (Tata, 2013) membuat diagram tentang pemodelan matematis seperti Gambar 1. Di bawah ini.



Gambar 1. *Mathematical Modeling* Menurut Cheng

Masalah riil yang dihadapi mula-mula diformulasikan ke dalam masalah matematika. Masalah yang disajikan dalam bentuk matematika akan lebih mudah untuk diselesaikan dengan cara matematis. Setelah solusi dalam matematika ditemukan, kemudian solusi tersebut diinterpretasikan kedalam solusi pada masalah nyata.

Beberapa pakar menjelaskan tahapan-tahapan pada pemodelan matematika. Tahapan pemodelan matematika menurut Mousoulides (Ilmi & Rosyidi, 2016) yaitu: (1) memahami dan menyederhanakan masalah, (2) memanipulasi masalah dan mengembangkan model matematika, (3) menafsirkan solusi masalah, (4) memverifikasi, memvalidasi dan merefleksikan solusi masalah. Pendapat lain di kemukakan oleh Blum dan Ferri (Hartono & Karnasih, 2017) yang menjelaskan mengenai 7 tahapan proses pemodelan yaitu (1) pemahaman masalah, (2) penstrukturan, (3) matematisasi, (4) pengerjaan matematika, (5) interpretasi, (6) verifikasi, (7) presentasi. Kemudian Blum dan Kaiser (Supriadi, 2014) menyebutkan pemodelan matematika

meliputi (a) *structuring*, (b) *mathematization*, (c) *solving*, (d) *interpreting*, (e) *validating*. Pada tahap *structuring*, siswa melakukan identifikasi terhadap masalah nyata yang dihadapi. Kemudian pada tahap *mathematization*, siswa mengubah masalah nyata yang telah diidentifikasi ke dalam bentuk matematika. Selanjutnya pada tahap *solving*, siswa melakukan penyelesaian masalah matematika dengan cara matematika. Setelah mendapatkan solusi dari masalah, tahap selanjutnya adalah *interpreting* yaitu mengubah solusi matematika yang diperoleh menjadi solusi dalam masalah nyata. Dan tahap terakhir adalah *validating*, yaitu tahap mengecek ulang jawaban yang telah ditemukan oleh siswa.

Untuk mengetahui kemampuan siswa dalam pemodelan matematika, (Pratikno, 2019) menyatakan bahwa level kompetensi pemodelan matematika yang diadaptasi dari Ludwig (2009).

Tabel 2. Level kompetensi Pemodelan Matematika

Level	Penjelasan	Deskripsi
0	Tidak menjawab soal atau jawaban tidak relevan	Siswa belum memahami permasalahan, jadi siswa belum menuliskan apapun mengenai permasalahan yang diberikan
1	Memahami masalah	Siswa hanya memahami masalah yang diberikan, tetapi siswa tidak dapat menyederhanakan situasi dan tidak dapat menemukan hubungan dengan ide-ide matematika
2	Menyederhanakan / mengidentifikasi	Siswa dapat menginvestigasi situasi nyata yang diberikan, siswa menemukan model nyata dengan menyederhanakan, tetapi tidak mengetahui bagaimana membawa situasi tersebut ke dalam masalah matematika.
3	Matematisasi	Siswa dapat menemukan model nyata, dan dapat mengubah ke dalam masalah matematika yang tepat, tetapi tidak dapat mengerjakannya
4	Mengerjakan dalam matematika formal	Siswa dapat mengubah masalah nyata ke dalam masalah matematika, dan dapat bekerja dengan masalah matematika dan memperoleh hasil
5	Menginterpretasi / Validasi	Siswa dapat melakukan proses pemodelan matematika dan mengembalikan masalah matematika dihubungkan dengan situasi yang diberikan

Dengan menggunakan level kompetensi pemodelan matematika, maka akan lebih mudah mengetahui kemampuan siswa dalam pemodelan matematika.

KESIMPULAN

Pembelajaran matematika realistic merupakan salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Hal ini karena pembelajaran matematika realistic di awal dari pengetahuan yang ada pada siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa. Selain ini, dengan menggunakan pembelajaran matematika realistic, siswa diajak untuk

menemukan kembali konsep-konsep matematika seperti yang dilakukan oleh para ilmuwan dalam menemukan konsep matematika. Pembelajaran matematika yang diusung oleh pembelajaran matematika realistic adalah matematika sebagai aktivitas manusia, sehingga dalam pembelajarannya matematika realistic menggunakan masalah kontekstual untuk dipecahkan.

Masalah kontekstual dapat menjembatani matematika informal ke matematika formal. Dengan masalah kontekstual diharapkan siswa mampu memuat model matematika yang digunakan untuk mempermudah siswa menuju matematika formal. Pentingnya model matematika dalam pembelajaran matematika realistic terlihat dari kegunaan model matematika. Kegunaan model matematika yaitu menyederhanakan masalah, memilih informasi mana yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah, dan menentukan strategi mana yang akan digunakan dalam melakukan pemecahan masalah. Kegiatan tersebut merupakan pemodelan matematika, dimana pemodelan matematika diartikan sebagai proses dalam membuat suatu model matematika.

REFERENSI

- Abrams, J. P. (2001). *Mathematical Modeling: Teaching the Open-Ended Application of Mathematics*. NCTM 2001 Yearbook.
- Ang, K. C. (2006). Mathematical modeling, technology, and mathematics. *The Mathematics Educator Association of Mathematics Educators*, 9(2), 33-47.
- Bliss, K., & Libertini, J. (2016). *Guidelines for Assessment & Instruction in Mathematical Modeling Education: What is Mathematical Modeling?*. USA: Comap, Inc & Siam.
- Dym, Clive L. 2004. *Principles of Mathematical Modelling*. California.
- Darhim. (n.d.). *Permainan matematika sebagai latihan untuk menumbuhkan minat terhadap matematika*. 1–10.
- Darhim, & Hamzah. (2005). Antara Realistic Mathematics Education (RME) dengan Matematika Modern. *Ilmu Pendidikan*, 12(1), 2–8.
- Evi, S. (2011). Pendekatan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa di Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Edisi Khusus*(2), 154–163.
- Ferrini-Mundy, J. (2000). Principles and standards for school mathematics: A guide for mathematicians. *Notices of the American Mathematical Society*, 47(8).
- Hartono, J. A., & Karnasih, I. (2017). Pentingnya Pemodelan Matematis Dalam Pembelajaran

- Matematika. *Semnastika Unimed*, 1–8.
- Ilmi, M. B., & Rosyidi, A. H. (2016). MATHE dunesa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(5), 21–29.
- Kurniadi, E., Darmawijoyo, D., Scristia, S., & Astuti, P. (2019). Kompetensi Mahasiswa dalam Mata Kuliah Pemodelan Matematika Berbasis Pengembangan Soal. *Jurnal Elemen*, 5(1), 54. <https://doi.org/10.29408/jel.v5i1.1018>
- Mulyati, T. (2016). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar (Mathematical Problem Solving Ability of Elementary School Students). *EDUHUMANIORA: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 1–20.
- Ningsih, S. (2014). Realistic Mathematics Education: Model Alternatif Pembelajaran Matematika Sekolah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 73. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i2.97>
- Supriadi, dkk. (2014). Developing Mathematical Modeling Ability Students Elementary School Teacher Education Through Ethnomathematics-Based Contextual Learning. *International Journal of Education and Research*. Vol. 2 No. 8., hlm. 439-452.
- Zulkardi, Z., Putri, I., & Ilma, R. (2010). Pengembangan blog support untuk membantu siswa dan guru matematika Indonesia belajar pendidikan matematika realistic Indonesia (PMRI). *Jurnal Inovasi Perakayasa Pendidikan (JIPP)*, 2(1), 1–24. <https://doi.org/10.2307/2708544>