

Integrated Mathematics Teaching as an Effort to Teach Mathematics More Interesting

Tjang Daniel Chandra
Department of Mathematics
State University of Malang
e-mail : tjangdanielchandra@yahoo.co.id

Abstract

This article presents an idea of integrated mathematics teaching as an effort to teach mathematics more interesting. In this approach, the mathematics notions are related with the topics from mathematics or the other fields which is relevant.

In this article, it will be discussed the strategy of integrated mathematics teaching and it gives an example of teaching mathematics that related with biology or physics. It will be hoped that by performing this strategy, the mathematics teaching will be more interesting. Hence, the students' mark will be increasing.

Key Words : integrated teaching, integrated mathematics teaching.

Pendahuluan

Suatu ketika seorang siswa SMU kelas XI jurusan IPS bertanya kepada penulis "apa gunanya belajar matematika ? ". Penulis mencoba menjawab dengan mengatakan bahwa di bidang IPS, matematika bermanfaat di bidang ekonomi, asuransi, hitung keuangan, sedangkan di bidang IPA, matematika bermanfaat dalam perhitungan untuk membangun jalan, gedung, bendungan dan lain-lain. Penulis berharap jawaban yang singkat tersebut dapat memuaskan siswa tersebut.

Selanjutnya saat penulis menjadi instruktur PLPG dengan materi *peer teaching*, ada dua komponen penilaian yang berkaitan dengan penguasaan materi pembelajaran yang harus dimiliki oleh seorang guru matematika yaitu

- (1) mengaitkan materi dengan pengetahuan lain yang relevan.
- (2) mengaitkan materi dengan realitas kehidupan.

Jika komponen penilaian di atas dapat dipenuhi diharapkan guru dapat memenuhi komponen penilaian yang berkaitan dengan pembelajaran yang memicu dan memelihara keterlibatan siswa yaitu

- (1) menumbuhkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran.
- (2) Menumbuhkan keceriaan dan antusiasme siswa dalam belajar.

Berdasarkan pembahasan di atas, tampaknya seorang guru matematika seharusnya memiliki ketrampilan untuk mengkaitkan materi matematika dengan pengetahuan lain atau realitas kehidupan. Ketrampilan ini akan memotivasi siswa untuk belajar matematika karena siswa mengetahui tujuan untuk belajar matematika. Dengan demikian diharapkan prestasi belajar matematika siswa dapat meningkat.

Salah satu cara untuk mengkaitkan materi matematika dengan pengetahuan lain atau realitas kehidupan adalah dengan melaksanakan pembelajaran matematika terpadu. Pembelajaran ini sudah dilakukan oleh beberapa orang antara lain

1. Schramm (Kauchak , 2003 : 105) menggabungkan pembelajaran geometri dengan seni pada tingkat sekolah menengah atas. Hasil pembelajarannya adalah mengkonstruksi kartu ucapan yang memuat unsur geometri dan seni. Beberapa siswa memberikan komentar positif terutama tentang motivasi sebagai berikut :
 - Geometri menjadi real bagi saya, bukan hanya suatu pelajaran di sekolah.
 - Saya pernah mempelajari geometri sebelumnya dan saya mengalami kesulitan untuk memahaminya. Sekarang saya melihat bagaimana Teorema Pythagoras berhubungan dengan karya seni tiga dimensi.
2. Jan Makros (2009: 525) mengajar siswanya untuk mempelajari cara mengobservasi data dan menghubungkan antara matematika dengan ilmu pengetahuan.
3. Comar (2008: 52) di Universitas Benedictine menyelenggarakan pembelajaran berbasis proyek yang berorientasi pada biologi pada perkuliahan kalkulus. Dia berpendapat bahwa semakin banyak penelitian di bidang biologi yang semakin lama semakin membutuhkan perhitungan seperti analisa numerik. Oleh karena itu sangat penting mahasiswa di bidang ilmu pengetahuan alam dan matematika untuk saling berkomunikasi.
4. White (2008: 25) di Universitas Teknologi Louisiana membuat kurikulum terpadu untuk matematika, kimia, fisika, komputer. Salah satu mata kuliah terpadu yang disajikan adalah pembelajaran laboratorium ilmu pengetahuan terpadu yang membahas percobaan yang menggabungkan elektrodinamika, matematika, dan kimia, atau mekanika, matematika, dan biologi.
5. NCTM di Amerika Serikat (Selina, 2009: 101) merekomendasikan untuk menghubungkan matematika dan ilmu pengetahuan pada level proses dan isi.
6. Polly (2011: 520) mencoba mengaitkan pembelajaran tentang faktor dan kelipatan dalam kehidupan sehari-hari yaitu dengan data-data yang terdapat dalam suatu

gedung teater. Sedangkan Klein (2011: 536) mengaitkan pembelajaran benda-benda geometri dengan bentuk-bentuk geometri di peternakan.

Makalah ini bertujuan membahas pembelajaran matematika terpadu sebagai upaya untuk menyajikan pembelajaran matematika yang lebih menarik karena siswa memahami kegunaan materi yang mereka pelajari.

Pembelajaran Matematika Terpadu

Suherman, dkk (2001: 301) menyatakan bahwa strategi pembelajaran materi apapun harus memuat tiga aspek penting yaitu

- aspek kemampuan khusus,
- aspek wawasan dan kemampuan umum,
- aspek kemampuan berkomunikasi.

Aspek kemampuan khusus berarti peserta didik mampu memahami dan menguasai materi ajar secara mendalam dan rinci. Sedangkan aspek wawasan dan kemampuan umum merupakan aspek di mana peserta didik memahami keterkaitan antara suatu materi ajar dengan materi ajar yang lain atau dengan materi ajar bidang yang lain. Selanjutnya aspek kemampuan berkomunikasi merupakan aspek kemampuan peserta didik dalam menyampaikan materi ajar yang sudah dipelajari secara lisan dan tertulis.

Jika ketiga aspek tersebut diterapkan dalam pembelajaran matematika, maka diharapkan selain peserta didik (siswa) menguasai materi ajar yang dipelajari, mereka terlebih dulu harus menguasai materi prasyarat dari materi ajar yang sedang dipelajari. Di samping itu peserta didik juga harus memahami keterkaitan materi ajar matematika dengan materi matematika yang lain dan juga dengan materi bidang lain. Dengan demikian diharapkan siswa dapat memahami keterkaitan antara satu topik matematika dengan topik matematika lainnya dan peranan matematika dalam bidang ilmu lainnya. Sehingga siswa dapat lebih menyadari penting dan strategisnya matematika bagi bidang lain dan lebih memahami peranan matematika dalam kehidupan manusia. Hal ini sering disebut dengan efek iringan dari pembelajaran matematika. Menurut Suherman, dkk (2001 : 299) , efek

iringan lainnya adalah

- (a) siswa lebih mampu berpikir logis, kritis, dan sistematis.
- (b) siswa lebih kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan suatu masalah.
- (c) siswa lebih peduli pada lingkungan sekitarnya.

Aspek yang terakhir adalah siswa mampu mengkomunikasikan ide-ide matematika kepada masyarakat umum dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti.

Ketiga aspek yang disebutkan di atas sudah sesuai dengan 4 prinsip dari NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) tentang pembelajaran matematika seperti yang dinyatakan oleh Suherman, dkk (2001: 298) yaitu

- (1) matematika sebagai pemecahan masalah.
- (2) matematika sebagai penalaran.
- (3) matematika sebagai komunikasi.
- (4) matematika sebagai hubungan.

Pada intinya, materi matematika tidak lagi dipandang sebagai kumpulan ketrampilan yang tidak saling berhubungan dan pembelajaran matematika tidak hanya sebagai pengembangan ketrampilan belaka. Melainkan pembelajaran matematika harus bertujuan supaya siswa memiliki pemahaman yang komprehensif dan holistik (lintas topik dan lintas bidang studi).

Supaya harapan di atas dapat tercapai, guru matematika perlu menguasai materi matematika dan metode pembelajaran yang terintegrasi, komprehensif, dan holistik. Pembelajaran matematika tidak menyajikan hanya materi matematika tetapi suatu topik matematika diintegrasikan dengan topik matematika lainnya atau dengan bidang studi lainnya. Kauchak (2003 : 104) menyatakan dalam pembelajaran terpadu peran guru berubah dari memberikan informasi menjadi fasilitator. Pembelajaran matematika tidak lagi berpusat pada guru. Untuk itu guru matematika perlu bekerja sama dengan guru bidang studi lainnya. Di samping itu guru matematika harus senantiasa menambah pengetahuannya tentang kaitan antar topik dalam matematika dan manfaatnya di bidang studi lain.

Selanjutnya, Stump (2009: 263) memberikan 3 langkah dalam merancang pembelajaran matematika terpadu yaitu :

1. mengidentifikasi celah dimana konsep dan prosedur matematika dapat diterapkan pada bidang studi lainnya.
2. membuat aktifitas untuk siswa untuk menggunakan matematika dalam bidang studi lain. Aktifitas tersebut antara lain diskusi kelas, menyelesaikan soal cerita, memberikan tugas tertulis atau proyek. Soal cerita merupakan alat yang baik untuk menantang siswa untuk memikirkan ide-ide matematika dalam bidang studi lainnya. Tugas tertulis dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan pemikiran mereka dalam bentuk tulisan misalnya mengarang tentang membandingkan pecahan dan desimal. Sedangkan proyek merupakan

tugas yang membutuhkan waktu yang lebih lama dan melibatkan konsep matematika yang lebih detail dalam bidang studi lain.

3. mengevaluasi pemahaman siswa tentang konsep matematika juga konsep bidang studi lainnya. Evaluasi bisa berupa tes atau juga penilaian proyek yang diberikan pada langkah 2.

Berdasarkan pembahasan di atas, pembelajaran matematika terpadu sudah saatnya dicoba untuk diterapkan. Karena melalui pembelajaran ini siswa dapat menguasai materi matematika dan kaitannya dengan topik matematika yang lain dan bidang studi lain serta siswa dapat menguasai efek iringan dalam pembelajaran matematika.

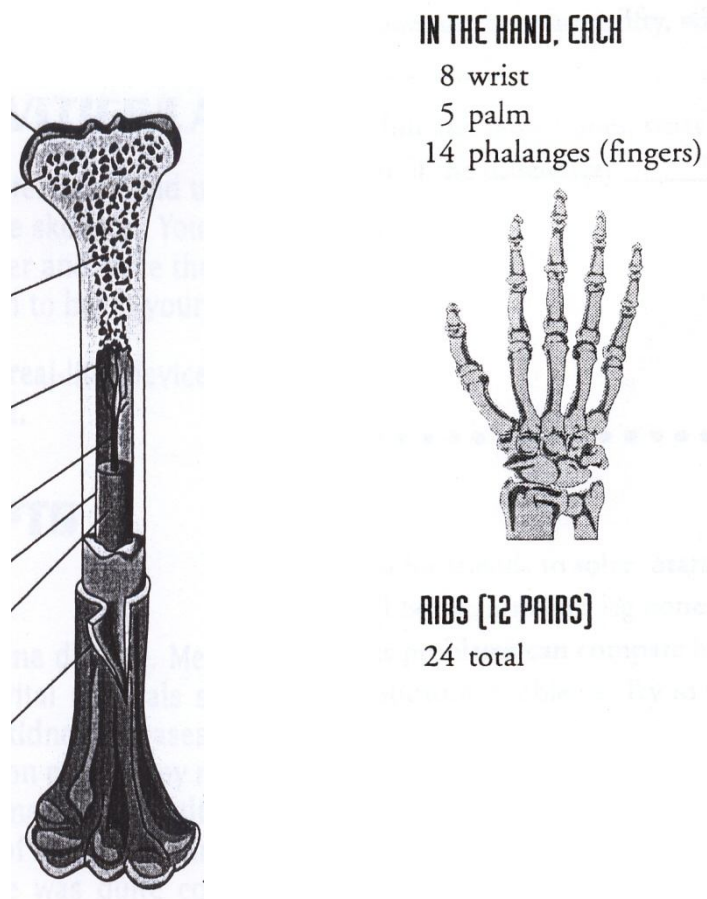
Contoh Pertanyaan-pertanyaan dalam Pembelajaran Matematika Terpadu

Berikut ini akan diberikan contoh pertanyaan-pertanyaan dalam pembelajaran matematika terpadu berdasarkan Stump. Misalkan seorang guru matematika ingin menyampaikan pembelajaran dengan tujuan siswa dapat menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan volume tabung. Setelah siswa mengetahui rumus volume tabung, guru matematika harus mencari celah dimana rumus ini dapat diterapkan pada bidang studi lain, misalnya dengan menerapkannya pada pelajaran biologi. Misalnya guru matematika dapat menggunakan gambar tulang yang diambil dari Colbert (1997: 21) (perhatikan gambar di bawah) dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :

1. Jika tulang dianggap sebagai tabung dengan panjang 28 cm dan diameter 7 cm, hitunglah volume tulang.
2. Tentukan luas permukaan tulang pada soal no. 1.
3. Jika bagian atas dan bawah tulang dianggap berbentuk setengah bola, hitunglah volume dan luas tulang keseluruhan.
4. Jika tulang dikelilingi oleh otot dengan tebal 1,4 cm, hitunglah volume otot sepanjang tulang.
5. Perhatikan gambar tulang jari-jari, jika panjang tulang telunjuk 7 cm dan diameter 1,4 cm, hitunglah volume tulang telunjuk. Carilah perbandingan volume tulang dengan volume tulang telunjuk.
6. Jika setiap tahun panjang tulang bertambah 1 cm dan panjang tulang telunjuk bertambah 0,4 cm, hitunglah perbandingan volume kedua tulang tersebut.
7. Tentukan perbandingan luas permukaan kedua tulang di atas.

8. Jika seseorang mengkonsumsi vitamin untuk menambah kepadatan tulang dan tiap tahun tulangnya bertambah padat 10%, tentukan perbandingan kepadatan tulang sekarang dengan kepadatan tulang saat lima tahun kemudian.
9. Dengan cara berkelompok, buatlah makalah tentang penyakit yang berhubungan dengan tulang. Sebutkan minimal dua penyakit dan panjang makalah maksimum 8 halaman.
10. Carilah di buku-buku biologi dan ceritakan tentang bagian-bagian utama dari tulang.

Pertanyaan no. 9 dan 10 merupakan tugas tertulis atau proyek yang harus dikerjakan oleh siswa. Untuk evaluasi, guru dapat menggabungkan nilai ulangan tentang volume tabung dengan nilai siswa dalam mengerjakan soal no. 9 dan 10 di atas.



Contoh berikutnya tentang topik perbandingan langsung. Pada contoh ini soal-soalnya dikaitkan dengan fisika.

1. Di dalam fisika dikenal hukum Poiseuille tentang laju aliran zat cair dalam suatu tabung yaitu laju zat cair (Q) sebanding dengan pangkat empat dari jari-jari tabung (R) atau $Q = k R^4$.

Jika jari-jari tabung diperbesar dua kali, tentukan laju zat cair bertambah berapa kali ?

Sebaliknya jika jari-jari tabung diperkecil menjadi setengah kali, tentukan laju zat cair

berkurang berapa kali ?

2. Berdasarkan soal no. 1, pikirkanlah pembuluh darah sebagai tabung. Jika jari-jari pembuluh darah mengecil karena ada gumpalan lemak darah, apa yang terjadi dengan laju darah melalui pembuluh darah. Apakah kejadian ini berbahaya bagi kesehatan ?
3. Buatlah kelompok terdiri atas 3 orang untuk mencari pengetahuan tentang penyakit yang disebabkan oleh menyempitnya pembuluh darah, dan apa saja yang menyebabkan penyempitan tersebut !
4. Buatlah kelompok terdiri atas 3 orang untuk menemukan hukum-hukum fisika lainnya yang melibatkan dua variabel yang memenuhi sifat perbandingan langsung.
5. Kerjakan soal no. 4 untuk menemukan rumus-rumus matematika yang melibatkan dua variabel dan memenuhi sifat perbandingan langsung.

Dengan mengerjakan soal no. 4, siswa akan belajar penerapan matematika pada bidang studi lain yaitu fisika. Siswa akan menemukan banyak rumus fisika yang menggunakan perbandingan langsung seperti pendulum, hukum pegas, hukum gaya dan lain-lain. Sedangkan soal no. 5 menunjukkan penerapan suatu topik matematika yaitu perbandingan langsung pada topik matematika yang lain.

Penutup

Dalam makalah ini telah dibahas salah satu cara untuk membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik, yaitu dengan melaksanakan pembelajaran matematika terpadu. Melalui metode ini diharapkan supaya siswa dapat memahami penerapan matematika dalam bidang studi lain. Supaya metode ini dapat berhasil guru matematika harus senantiasa menambah pengetahuannya tentang kaitan antar topik dalam matematika dan manfaatnya di bidang studi lain dan dapat meningkatkan kerja samanya dengan guru mata pelajaran lainnya.

Daftar Pustaka

- Colbert, B.J. (1997). *Workbook to accompany An Integrated Approach to Health Sciences : Anatomy and Physiology, Math, Physics, and Chemistry*. Boston : Delmar Publishers
- Comar, T.D., (2008). The Integration of Biology into Calculus Course. *PRIMUS*. XVIII(1) : 49 – 70.
- Kauchak, D., and Eggen, P. (2003). *Learning and Teaching Research-Based Methods*. New York : Pearson Education, Inc.
- Klein, R.M. (2011). Lesson Study on the Farm. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 9, 536 – 543.
- Makros, J. (2009). Zoos, Aquariums, and Expanding Students' Data Literacy. *Teaching Children Mathematics*, 9, 524 – 530.
- Polly, D. (2011). Building Theaters. *Teaching Children Mathematics*, 9, 520 – 522.
- Selina, V.M. (2009). Correlating Mathematics and Science. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 2, 100 – 107.
- Stumps, S. (2009). Supporting Mathematics in Other Subject Areas. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5, 260 – 266.
- Suherman, E., dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung : Penerbit JICA.
- White, J.D., and Carpenter, J.P. (2008). Integrating Mathematics into the Introductory Biology Laboratory Course. *PRIMUS*. XVIII (1) : 22 – 38.