

Penggunaan Strategi Pemodelan dengan Diagram di Sekolah Dasar

Fadjar Shadiq, M.App.Sc

Contoh Soal dan Penyelesaiannya

Tran Vui (2001) memberi contoh tentang kegiatan pemodelan matematika (*activities on mathematical modelling*) dengan lebih dahulu memberi contoh soal yang sudah dimodifikasi ini:

*Harga dua apel dan satu jeruk adalah Rp2.800,00.
Harga satu apel dan dua jeruk adalah Rp3.200,00.
Tentukan harga satu paket yang terdiri atas satu apel dan satu jeruk.*

Berhentilah membaca beberapa saat, cobalah untuk memecahkan masalah tersebut lebih dahulu. Tran Vui menyelesaikan soal di atas dengan cara sebagai berikut:

Pertama dimisalkan bahwa:

- melambangkan *harga* sebuah apel; dan
- melambangkan *harga* sebuah jeruk.

Dari pemisalan itu didapat diagram berikut

Apel	Jeruk	Harga
■ ■	□	= 2.800
■	□ □	= 3.200

Baris pertama pada gambar atau diagram di atas menunjukkan bahwa harga dua apel dan satu jeruk adalah 2.800, sedangkan baris kedua pada gambar di atas menunjukkan bahwa harga satu apel dan dua jeruk adalah 3.200. Jika dijumlahkan akan didapat:

$$\quad \quad \quad \blacksquare \blacksquare \blacksquare \quad \quad \quad \square \square \square \quad \quad \quad = \quad 6.000$$

Ruas kiri pada bentuk paling akhir di atas dapat diubah menjadi tiga grup sedemikian rupa sehingga pada setiap grup atau paket terdiri atas satu apel dan satu jeruk seperti berikut:

$$\begin{array}{ccc} \boxed{\blacksquare \square} & \boxed{\blacksquare \square} & \boxed{\blacksquare \square} & = & 6.000 \\ & & \boxed{\blacksquare \square} & = & 2.000 \end{array}$$

Jadi, harga satu paket yang terdiri atas satu apel dan satu jeruk adalah = Rp2.000,00.

Apa yang menarik menurut Bapak dan Ibu Guru dalam proses penyelesaian soal di atas?

Pemodelan dengan Diagram

Pemodelan (*modeling*) di atas menggunakan lambang persegi hitam dan putih yang berturut-turut menyatakan harga satu apel dan satu jeruk. Cara yang lebih umum adalah memisalkan x sebagai harga sebuah apel dan y sebagai harga sebuah jeruk, sehingga didapat dua buah persamaan berikut:

$$2x + y = 2.800$$

$$x + 2y = 3.200$$

Perhatikan bahwa lambang persegi hitam dan putih sudah berubah menjadi lambang x dan y . Selanjutnya, sistem dua persamaan dengan dua peubah (variabel) di atas dapat dijumlahkan, sehingga didapat:

$$3x + 3y = 6.000$$

$$3(x + y) = 6.000$$

$$x + y = 2.000$$

Hasilnya adalah sama, harga satu apel dan satu jeruk adalah Rp2.000,00. Para siswa SMP pada dasarnya telah mempelajari cara penyelesaian masalah atau soal di atas dengan mengubah soal ceritera di atas ke bentuk sistem dua persamaan linear dengan dua peubah dalam x dan y dengan nuansa matematika yang lebih formal.

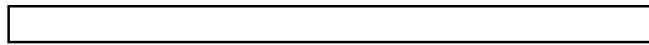
Cara yang dikemukakan Tran Vui, yang menggunakan lambang persegi hitam dan putih tadi sesungguhnya mengacu pada cara yang dilakukan Kheong (1994) yang dapat digunakan para siswa SD. Alasannya, para siswa SD belum mengenal variabel seperti x dan y . Cara tersebut diberi nama '*The Model Approach*' oleh Kheong. Cara yang dikemukakan Kheong ini dapat saja disebut sebagai strategi pemecahan masalah dengan pemodelan dalam bentuk diagram, sedangkan cara yang biasa dapat saja disebut sebagai strategi pemecahan masalah dengan pemodelan dalam bentuk persamaan. Ketika memecahkan masalah, kedua cara tersebut dapat digunakan, meskipun dapat dikemukakan di sini bahwa strategi pemodelan dalam bentuk persamaan lebih sering digunakan dan lebih matematis dibandingkan dengan strategi pemodelan dalam bentuk diagram. Pertanyaan yang dapat dimunculkan sekarang adalah, menurut Bapak dan Ibu

Guru, mana yang lebih mudah ditangkap pikiran dan akal siswa SD, penyelesaian yang menggunakan lambang persegi hitam dan putih ataukah yang menggunakan lambang x dan y ? Dalam proses penyelesaian soal di atas, sejatinya lambang persegi hitam dan putih dapat diganti dengan lambang atau gambar apel dan jeruk.

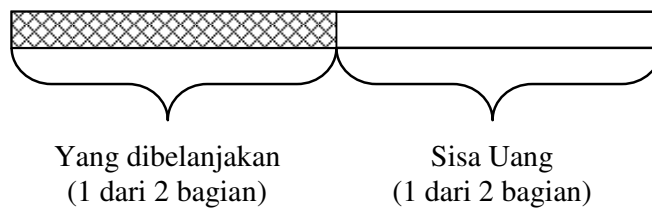
Berikut ini adalah contoh lain penyelesaian soal matematika yang menggunakan pemodelan dengan diagram. Perhatikan soal berikut:

Ibu Anti pergi ke pasar dan telah membelanjakan separuh uangnya untuk membeli sesuatu. Setelah itu, ia membelanjakan lagi dua pertiga dari sisa uangnya tersebut. Tentukan uang yang dibawa Ibu Anti ke pasar jika uang yang tersisa adalah Rp20.000,00.

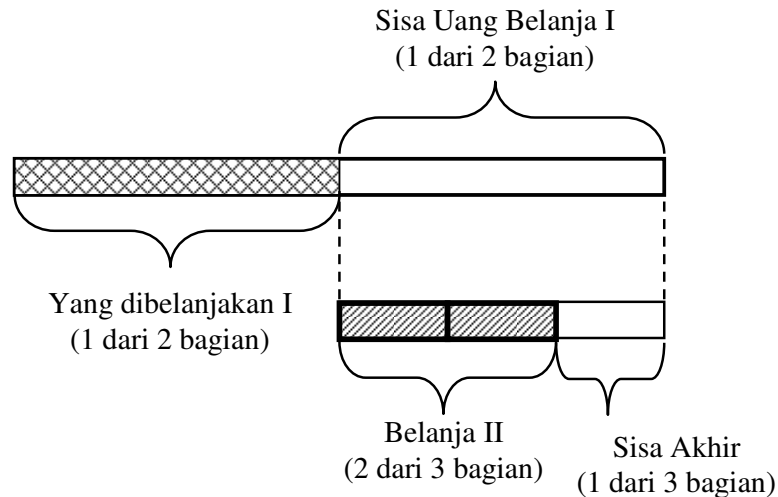
Berhentilah membaca, cobalah untuk memecahkan soal di atas dengan strategi pemodelan dalam bentuk diagram lebih dahulu. Salah satu alternatif penyelesaian soal di atas adalah sebagai berikut. Pertama dimisalkan dahulu besar uang yang dimiliki Ibu Anti adalah seperti ini.



Karena diketahui bahwa Ibu Anti pergi ke pasar dan telah membelanjakan separuh uangnya untuk membeli sesuatu; maka besarnya uang yang dibelanjakan beserta sisanya adalah sebagai berikut:



Karena uang yang dibelanjakan adalah separuhnya, maka pada diagram di atas terlihat jelas bahwa 1 dari 2 bagian yang telah dibelanjakan dan 1 dari 2 bagian juga untuk sisanya. Di samping itu, diketahui juga bahwa setelah itu, ibu Anti membelanjakan lagi dua pertiga dari sisa uangnya tersebut, sehingga didapat diagram berikut:



Pada diagram di atas terlihat jelas bahwa bagian dari sisa uang Ibu Anti telah dibelanjakan lagi, sehingga sisa uang yang terakhir adalah $\frac{1}{3}$ bagian. Namun, dari soal diketahui bahwa uang terakhir yang tersisa adalah Rp20.000,00. Besar uang senilai Rp20.000,00 ini setara dengan persegi panjang putih di bagian bawah yang menunjukkan sisa akhir uang Bu Anti. Berdasar diagram di atas jelaslah bahwa besar uang yang dibelanjakan pada tahap II adalah $2 \times \text{Rp}20.000,00 = \text{Rp}40.000,00$; sehingga sisa uang belanja I = $\text{Rp}40.000,00 + \text{Rp}20.000,00 = \text{Rp}60.000,00$. Berdasar diagram di atas juga, nampaklah bahwa uang Rp60.000,00 setara dengan jumlah uang yang dikeluarkan pada belanja I; sehingga uang yang dibawa Ibu Anti ke pasar adalah Rp120.000,00.

Aplikasinya pada Soal Olimpiade

Berikut ini adalah soal nomor 10 jenis uraian pada Olimpiade Sains Nasional (Matematika) Tingkat SD/MI di Jakarta tahun 2005.

Sekelompok siswa akan menggunakan sejumlah komputer. Jika setiap komputer digunakan oleh dua orang, ada tiga siswa yang tidak mendapat komputer. Sebaliknya, jika setiap komputer digunakan oleh tiga orang, ada tiga komputer yang tidak terpakai. Berapa banyak siswa akan menggunakan komputer tersebut?

Berhentilah membaca, cobalah untuk memecahkan soal di atas dengan strategi pemodelan dalam bentuk diagram. Dari soal atau masalah di atas, nyatalah bahwa ada beberapa komputer dan beberapa siswa. Diketahui bahwa ada dua keadaan yang berbeda, yaitu:

Keadaan 1, dimana setiap komputer digunakan oleh dua orang, dan ternyata ada tiga orang siswa yang tidak mendapat komputer. Keadaan 1 tersebut jika digambarkan akan seperti gambar berikut:



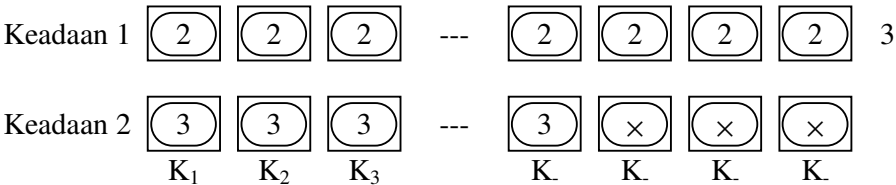
Keadaan 1 seperti digambarkan di atas menunjukkan bahwa setiap komputer yang dilambangkan dengan persegi panjang-persegi panjang, sudah digunakan dua siswa yang dilambangkan dengan angka “2” pada persegi panjang tersebut. Angka “3” yang terletak diluar lambang persegi panjang menunjukkan bahwa masih ada tiga siswa yang belum mendapatkan komputer.

Keadaan 2 menyatakan bahwa jika setiap komputer digunakan oleh tiga orang, ada tiga komputer yang tidak terpakai. Keadaan 2 tersebut jika digambarkan akan seperti gambar berikut:



Sama seperti pada keadaan 1, pada keadaan 2 yang telah digambarkan dengan diagram di atas menunjukkan bahwa beberapa komputer yang dilambangkan dengan persegi panjang, sudah digunakan tiga siswa yang dilambangkan dengan angka “3” pada persegi panjang tersebut. Lambang tiga buah “x” yang terletak pada gambar persegi panjang menunjukkan bahwa masih ada tiga komputer yang tidak digunakan para siswa pada keadaan 2.

Perhatikan bahwa baik pada keadaan 1 maupun keadaan 2, jumlah komputer maupun jumlah siswanya adalah sama. Keadaan 1 dan keadaan 2 jika digabungkan akan didapat gambar berikut.



memecahkan soal yang sangat bervariasi, dari soal yang mudah dan sederhana sampai ke soal Olimpiade Sains Nasional yang agak rumit. Mudah-mudahan artikel ini dapat memperkaya pengetahuan Bapak dan Ibu Guru SD tentang strategi pemodelan dengan diagram sebagai salah satu alternatif pada proses penyelesaian soal atau masalah matematika.

Daftar Pustaka

- Kheong, F.H (1994). *Challenging Mathematical Problems for Primary School. The Model Approach*. New South Wales: Kingsford Educational Services.
- Tran Vui (2001). *Mathematical Modelling*. Bahan Diklat PM 0917: Effective Mathematics Teaching Strategies Inspiring Progressive Students: Students-Centred Approach. Penang: Seameo-Recsam