



ADA BERAPA JARING-JARING KUBUS SESUNGGUHNYA?

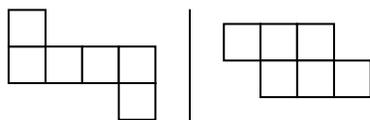
Fadjar Shadiq, M.App.Sc (fadjar_p3g@yahoo.com)

WI PPPG Matematika

Ketika mengajar geometri pada diklat guru SD, ada guru yang bertanya: "Pak sesungguhnya ada berapa banyak jaring-jaring kubus sih?" Ketika ada peserta lain yang menjawab ada 11 macam jaring-jaring kubus, pertanyaan lanjutan dari peserta lainnya lagi adalah: "Bagaimana caranya meyakinkan diri saya dan teman-teman serta bapak sendiri bahwa memang benar hanya ada 11 jaring-jaring kubus, tidak lebih dan tidak kurang dari itu?" Sejatinya, pertanyaan seperti ini cukup berat dan menggelitik. Bagaimana menjawab pertanyaan tersebut? Secara umum tulisan ini disusun dengan maksud untuk: (1) meyakinkan bahwa ada 11 jaring-jaring kubus, tidak lebih dan tidak kurang dari itu; dan (2) merasakan sendiri pentingnya kegiatan bereksplorasi atau berinvestigasi dalam proses pemecahan masalah matematika.

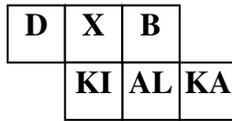
Pengertian Jaring-Jaring Kubus

Apabila kita membuat kubus dari karton maka terlebih dahulu kita buat jaring-jaringnya yaitu rangkaian enam bentuk persegi yang dapat dibentuk menjadi sebuah kubus. Salah satu contoh rangkaian enam persegi yang merupakan jaring-jaring kubus adalah seperti gambar kiri bawah ini. Sedangkan gambar kanan bawah bukanlah jaring-jaring kubus.



Jika Anda mengalami kesulitan untuk menerima pernyataan di atas, jiplaklah gambar tersebut lalu lipat-lipat sehingga dapat dibentuk menjadi kubus.

Cara lain untuk menentukan apakah suatu rangkaian persegi (seperti gambar di atas) merupakan jaring-jaring kubus atau bukan adalah dengan menentukan salah satu sisi rangkaian tersebut sebagai bidang alas (AL). Setelah itu dapat ditentukan bidang-bidang: atas (AT), kanan (KA), kiri (KI), depan (D), dan belakang (B). Jika tidak ada sisi yang berimpit maka rangkaian enam persegi tersebut merupakan suatu jaring-jaring kubus.



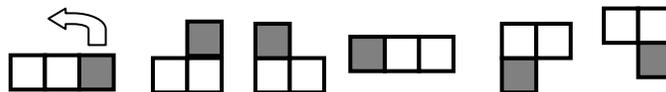
Pada rangkaian di atas, dimulai dengan memilih salah sisi sebagai sisi alas (AL), akan didapat sisi kanan (KA), kiri (KI), belakang (B), dan depan (D). Perhatikan sekarang sisi X, yang jika dilihat dari sisi kiri (KI) akan menjadi sisi belakang (B); namun jika dilihat dari sisi belakang (B) akan menjadi sisi kiri (KI). Dengan demikian sisi X akan berimpit dengan salah satu sisi, yaitu sisi belakang (B) atau sisi kiri (KI). Simpulannya, rangkaian enam persegi tersebut bukanlah jaring-jaring kubus.

Belajar Bereksplorasi Menentukan Jaring-Jaring Kubus

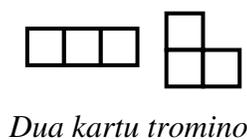
Gambar di bawah ini menunjukkan *monomino* dan *domino*. *Monomino* terbentuk dari satu persegi saja, sedangkan *domino* terbentuk dari dua persegi yang kongruen dan saling berimpitan tepat pada salah satu sisinya.



Dari *domino* asal di atas, dengan menambah satu persegi lagi pada sisi-sisinya, dimulai dengan menambah satu persegi pada ujung kanan, lalu menambah satu persegi pada bagian atas persegi paling kanan, diikuti dengan menambah satu persegi pada bagian atas persegi paling kiri; begitu seterusnya mengikuti arah yang berlawanan dengan arah jarum jam; akan didapat beberapa *tromino* seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Ternyata, dari enam macam atau bentuk *tromino* itu, ada beberapa *tromino* yang bentuknya sama setelah diputar atau dibalik. Contohnya, *tromino* pertama adalah sama dengan *tromino* keempat. Begitu juga *tromino* kedua, ketiga, kelima, dan keenam adalah sama jika diputar atau dibalik sehingga pada akhirnya hanya didapat dua macam atau dua bentuk *tromino* saja; yaitu:



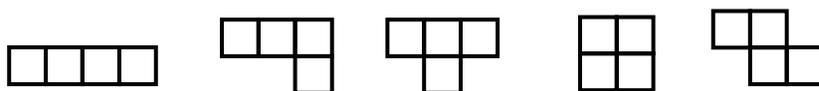
Selanjutnya, dengan merangkai atau menambahkan satu persegi tambahan berturut-turut pada salah satu *polymino* yang didapat di atas, akan didapat rangkaian empat, lima, dan enam persegi yang saling berimpitan paling tidak tepat pada salah satu sisinya yang disebut dengan *tetromino*, *pentomino*, dan *hexomino*. Beberapa pertanyaan yang dapat diajukan sekarang adalah:

- a. Ada berapa bentuk *tetromino* atau rangkaian empat persegi yang ada seluruhnya? Bagaimana meyakinkan Anda sendiri bahwa hasilnya adalah seperti itu, tidak lebih dan tidak kurang?
- b. Ada berapa bentuk *pentomino* atau rangkaian lima persegi yang ada seluruhnya? Dari beberapa bentuk *pentomino* tersebut; yang mana sajakah yang merupakan jaring-jaring kubus tanpa tutup? Yakinkan Anda dengan hasil tersebut?
- c. Ada berapa bentuk *hexomino* atau rangkaian enam persegi yang ada seluruhnya? Lalu, dari beberapa macam *hexomino* yang Anda dapatkan, ada berapa banyak jaring-jaring kubus yang Anda dapatkan?

Untuk menjawab pertanyaan di atas, Anda harus mau dan berani untuk melakukan penyelidikan atau eksplorasi. Intinya, Anda harus belajar untuk tidak hanya menerima sesuatu yang sudah jadi layaknya diberi seekor ikan yang dapat dan tinggal dimakan selama sehari saja, namun Anda harus belajar seperti layaknya belajar cara menangkap ikan sehingga Anda dapat makan ikan selama hidup. Analoginya, para siswa sudah seharusnya difasilitasi juga untuk mempelajari cara-cara menemukan teori sederhana selama mereka duduk di bangku sekolah yang diharapkan akan berguna kelak di kemudian hari. Di era globalisasi dan teknologi maju seperti sekarang, para pemecah masalah tangguh dan penemu besar akan semakin dibutuhkan. Dengan belajar dan berlatih bereksplorasi sejak dini diharapkan akan muncul penemu-penemu besar dari bumi kita ini. Namun Anda dan para siswa tidak akan menjadi penyelidik yang hebat tanpa Anda dan para siswa mau belajar bereksplorasi. Untuk itu, Anda harus berani untuk berhenti membaca buku ini beberapa saat dan mengambil buku berpetak, lalu menggambar untuk menentukan dan mengecek benar tidaknya ada satu bentuk *monomino* dan *domino*, hanya ada dua bentuk *tromino*, serta lima macam bentuk *tetromino* yang berbeda. Selanjutnya, Anda harus berani juga untuk menjawab tiga pertanyaan di atas tadi.

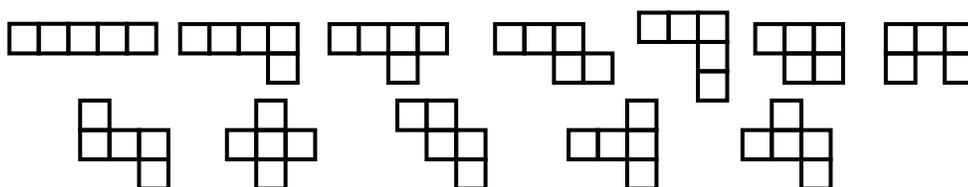
Hasil Eksplorasi

Jika kegiatan bereksplorasi tersebut dilanjutkan, akan didapat lima macam *tetromino* yang berbeda, yaitu:



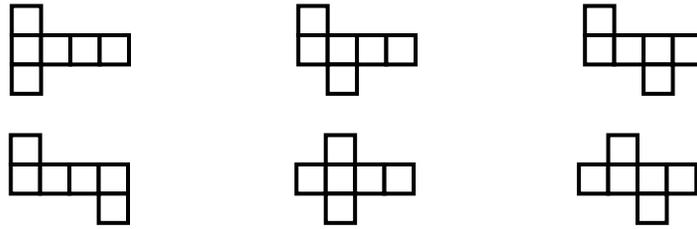
Perhatikan bahwa dengan kegiatan bereksplorasi ini, Anda harus yakin bahwa hasil yang didapat tidak ada yang lebih atau kurang. Untuk meyakinkan hal itu, setiap langkah harus diikuti, yaitu dengan menambah satu persegi lagi pada setiap macam atau setiap bentuk yang didapat; dengan arah berlawanan dengan arah jarum jam (atau konsisten searah jarum jam). Jika proses ini dilaksanakan dengan benar dan teliti, yakinlah bahwa hasil yang didapat tidak akan berlebih atau berkurang. Di dalam buku-buku pemecahan masalah; langkah atau cara tersebut dikenal dengan 'strategi bekerja secara sistematis'.

Selanjutnya, dengan merangkaikan satu persegi tambahan berturut-turut pada salah satu kartu *tetromino* di atas, akan didapat rangkaian lima persegi yang tepat saling berimpitan paling tidak pada salah satu sisinya yang dikenal dengan *pentomino*. Ternyata ada 12 macam *pentomino* seperti ditunjukkan gambar di bawah ini.

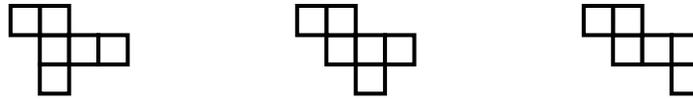


Dari 12 kartu berbentuk *pentomino* seperti tergambar di atas; akan ada 8 *pentomino* yang merupakan jaring-jaring kubus tanpa tutup. Tunjukkan. Selanjutnya, akan ada 35 *hexomino* dan akan didapat 11 *hexomino* saja yang merupakan jaring-jaring kubus (Shadiq, 2006), yaitu:

- Pola 1-4-1 sebanyak 6 macam. Pola 1-4-1 berarti terdiri atas rangkaian empat persegi pada satu baris di bagian tengah diikuti dengan masing-masing 1 persegi pada sebelah menyebelah rangkaian empat persegi tersebut, seperti terlihat pada gambar ini.



- Pola 2-3-1 sebanyak 3 macam. Pola 2-3-1 berarti terdiri atas rangkaian tiga persegi pada satu baris di bagian tengah diikuti dengan dua persegi pada bagian atas dan satu persegi pada bagian bawah rangkaian tiga persegi tadi, seperti terlihat pada gambar ini.



- Pola 2-2-2 sebanyak satu macam dan pola 3-3 sebanyak 1 macam seperti gambar di bawah ini. Tentunya Anda akan mengetahui, mengapa bentuk di bawah ini disebut berpola 2-2-2 dan 3-3.



Demikian gambaran selintas tentang kegiatan bereksplorasi yang dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan tentang banyaknya jaring-jaring kubus. Diharapkan bapak dan ibu akan meyakini bahwa hanya ada 11 macam jaring-jaring kubus berbeda. Pada akhirnya, dapatlah dinyatakan di sini bahwa kemampuan bereksplorasi ini akan jauh lebih penting dan akan lebih bermanfaat jika dimiliki juga oleh para guru dan para siswa, sejalan dengan peningkatan kemampuan yang berkaitan dengan materi atau pengetahuan matematikanya. Implikasinya, tugas bapak dan ibu guru jugalah untuk ikut meningkatkan kemampuan bereksplorasi para siswa kita ini.

Daftar Pustaka

Shadiq, F. (2006). *Geometri Datar dan Ruang*. Bahan Diklat untuk Guru SD. Yogyakarta: PPPG Matematika