

## Bahan Ajar untuk Guru Kelas 5

### Rasio dan Proporsi

Bilangan-bilangan rasional dapat diinterpretasikan sebagai sebuah rasio. Sebagai contoh, rasio jumlah pria dan jumlah wanita adalah 1 dan 2, maksudnya bahwa jumlah pria adalah  $\frac{1}{2}$  jumlah wanita, atau ada 1 pria untuk setiap 2 wanita. Rasio 1 ke 2 dapat dituliskan sebagai 1 : 2. Secara umum, rasio dilambangkan dengan  $a/b$  atau  $a : b$ , dimana  $b \neq 0$ .

Contoh 1.

Di kelas 5 SD Sukamaju ada 15 siswa laki-laki dan 20 siswa perempuan. Sedangkan di kelas 6 SD tersebut ada 12 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan.

- Nyatakan banyaknya siswa laki-laki dan siswa perempuan di kelas 5 SD Sukamaju itu sebagai sebuah rasio.
- Nyatakan banyaknya siswa laki-laki dan siswa perempuan di kelas 6 SD Sukamaju itu sebagai sebuah rasio.

Jawab:

- Rasionya adalah  $15 / 20$
- Rasionya adalah  $12 / 16$

Di dalam contoh 1, tampak bahwa rasio  $15 / 20$  dan  $12 / 16$  adalah ekuivalen karena keduanya menyatakan bilangan relatif sama. Dan proporsional satu dengan lainnya. Secara umum, dua rasio dikatakan proporsional jika dan hanya jika pecahan-pecahan yang mewakilinya ekuivalen. Dua rasio ekuivalen membentuk sebuah proporsi. Kita ketahui bahwa, untuk bilangan-bilangan rasional,  $a/b = c/d$  jika dan hanya jika,  $ad = bc$ . Dengan demikian,  $a/b = c/d$  adalah sebuah proporsi, jika dan hanya jika,  $ad = bc$ . Sebagai contoh,  $14/24 = 7/12$  adalah sebuah proporsi, karena  $14 \times 12 = 24 \times 7$ .

Seringkali, satu suku di dalam sebuah proporsi tidak diketahui, sebagai mana di dalam contoh berikut,

$$3/8 = n/16$$

Kita ketahui bahwa persamaan ini adalah sebuah proporsi jika dan hanya jika,

$$3 \times 16 = 8 \times n$$

$$48 = 8 \times n$$

$$6 = n.$$

Cara lain untuk menyelesaikan persamaan ini adalah dengan mengalikan kedua ruas dengan 16, sebagaimana berikut ini,

$$3/8 \times 16 = n/16 \times 16$$

$$3 \times 2 = n$$

$$n = 6$$

Perlu diingat bahwa di dalam rasio  $a : b$ ,  $a$  dan  $b$  tidak harus bilangan bulat. Sebagai contoh, jika di dalam suatu wilayah terdapat  $7/10$  dari penduduknya berolahraga secara teratur, maka  $3/10$  dari penduduknya tidak berolahraga secara teratur, dan rasio penduduk yang berolahraga secara teratur dengan yang tidak berolahraga secara teratur adalah  $7/10 : 3/10$ , atau  $7/3$ .

Berikut ini adalah contoh-contoh masalah yang menggunakan rasio dan proporsi.

Contoh 2.

Jika terdapat 3 buah kalkulator untuk setiap 4 orang siswa di sebuah Sekolah Dasar, berapa banyak kalkulator dibutuhkan untuk 44 orang siswa?

Jawab.

Untuk menyelesaikan masalah ini, kita menggunakan suatu strategi yaitu membuat tabel, sebagaimana tampak pada tabel berikut:

TABEL 1

Banyaknya kalkulator	3	N
Banyaknya siswa	4	44

Rasio banyaknya kalkulator dan banyaknya siswa harus sama.

$$\frac{\text{Banyaknya kalkulator}}{\text{Banyaknya siswa}} \longrightarrow \frac{3}{4} = \frac{n}{44}$$

$$3 \times 44 = 4 \times n$$

$$132 = 4 n$$

$$33 = n$$

Dengan demikian banyaknya kalkulator yang dibutuhkan adalah 33 buah.

Hal lain yang penting untuk diperhatikan adalah satuan-satuan ukuran jika kita bekerja dengan proporsi. Sebagai contoh, jika seekor kura-kura berjalan 5 cm tiap detik, berapa meter kura-kura itu berjalan selama 50 detik?

Jika satuan ukuran diabaikan, kita mungkin menyelesaikan proporsi itu sebagai berikut:

$$\frac{5 \text{ cm}}{10 \text{ detik}} = \frac{n \text{ m}}{50 \text{ detik}}$$

Pernyataan ini tidak benar. Pernyataan yang benar harus memuat satuan-satuan yang sama, sehingga kita mungkin menuliskannya sebagai berikut:

$$\frac{5 \text{ cm}}{10 \text{ detik}} = \frac{n \text{ cm}}{50 \text{ detik}}$$

Hal ini memberikan nilai  $n = 25 \text{ cm}$ . Karena  $25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ , maka kura-kura itu berjalan sejauh 0,25 m.

Contoh 3.

Pak Amin, pak Badrun, dan pak Candra memperoleh uang Rp.2.520.000,00 untuk pekerjaan pengecatan sebuah rumah. Pak Amin bekerja selama 30 jam, pak Badrun bekerja selama 50 jam, dan pak Candra bekerja selama 60 jam. Mereka membagi uang itu sesuai dengan proporsi jam kerja mereka. Berapa besar uang yang mereka terima masing-masing?

Jawab.

Rasio jam-jam bekerja mereka adalah 30 : 50 : 60, atau 3 : 5 : 6. Jika kita menyatakan besar uang yang diterima pak Amin adalah 3 n maka besar uang yang diterima pak Badrun adalah 5 n dan uang yang diterima pak Candra adalah 6 n. Karenanya besarnya uang keseluruhan adalah  $3 n + 5 n + 6 n$ . dan kita mempunyai persamaan,

$$3 n + 5 n + 6 n = 2520000$$

$$14 n = 2520000$$

$$n = 180000.$$

Dengan demikian,

Pak Amin menerima  $3n = 3 \times 180000$ , atau Rp. 540.000,00

Pak Badrun menerima  $5n = 5 \times 180000$ , atau Rp. 900.000,00

Pak Candra menerima  $6n = 6 \times 160000$ , atau Rp. 1.080.000,00.

Untuk memeriksa kebenaran jawaban ini, kita menemukan bahwa,

$$540000 + 900000 + 1080000 = 2520000$$

dan  $540000 : 900000 : 1080000$  adalah ekuivalen dengan  $3 : 5 : 6$ .

### Sifat – Sifat Proporsi

Perhatikan proporsi  $15/30 = 3/6$ . Karena rasio-rasio di dalam proporsi ini adalah bilangan-bilangan pecahan yang sama dan karena bilangan-bilangan pecahan tak nol yang sama mempunyai kebalikan-kebalikan yang sama, hal ini dapat ditunjukkan bahwa  $30/15 = 6/3$ .

#### Sifat 1

Untuk setiap bilangan rasional  $a/b$  dan  $c/d$ , dengan  $a \neq 0$  dan  $c \neq 0$ ,  $a/b = c/d$  jika dan hanya jika  $b/a = d/c$ .

Misalkan pada sebuah toko swalayan 7 butir jeruk super dijual dengan harga Rp.10.000,00. Di toko swalayan lain 21 butir jeruk super dijual dengan harga Rp.30.000,00. Pada toko swalayan mana harga jeruk super yang lebih murah? Kita tahu bahwa harga satu butir jeruk super pada toko swalayan pertama adalah  $10000/7$  rupiah dan di toko swalayan kedua adalah  $30000/21$  rupiah. Karena  $10000/7 = 30000/21$ , harga jeruk di kedua toko itu sama. Cara lain untuk menjawab masalah ini adalah dengan mengamati bahwa jika 7 harga butir jeruk adalah Rp. 10.000,00 maka harga 3 x 7 butir jeruk adalah  $3 \times \text{Rp. } 10.000,00$ . Dengan menggunakan rasio, kita tahu bahwa rasio banyaknya jeruk sama dengan rasio harganya; hal ini berarti  $7/21 = 10000/30000$ .

#### Sifat 2

Untuk sebarang bilangan-bilangan rasional  $a/b$  dan  $c/d$ , dengan  $c \neq 0$ ,  $a/b = c/d$  jika dan hanya jika  $a/c = b/d$ .

#### Contoh 4 (Pemecahan Masalah)

Di dalam sebuah pabrik mobil, perakitan mobil menggunakan robot-robot. Jika 3 robot dapat merakit 17 mobil dalam waktu 10 menit, berapa banyak mobil dapat dirakit oleh 14 robot dalam waktu 45 menit jika semua robot mempunyai kemampuan kerja yang sama?

Pemahaman Masalah.

Kita menentukan banyaknya mobil yang dapat dirakit oleh 14 robot dalam waktu 45 menit jika 3 robot dapat merakit 17 mobil dalam waktu 10 menit. Jika kita mengetahui berapa banyak mobil dapat dirakit oleh satu robot dalam waktu 456 menit atau berapa banyak mobil dapat dirakit oleh satu robot dalam waktu 1 menit, maka kita dapat menyelesaikan masalah ini.

Menentukan Strategi Penyelesaian.

Misalkan  $n$  adalah banyaknya mobil yang dapat dirakit oleh 14 robot dalam waktu 45 menit. Kita menggunakan informasi 3 robot dapat merakit 17 mobil dalam waktu 10 menit dan mengaitkannya dengan informasi bahwa 14 robot dapat merakit  $n$  mobil dalam waktu 45 menit. Pertama kita perlu menentukan banyaknya mobil yang dapat dirakit oleh 1 robot dalam waktu 1 menit. Kemudian, kita perlu menulis dan menyelesaikan suatu persamaan untuk menyelesaikan masalah ini.

Penerapan Strategi Penyelesaian.

Jika 3 robot merakit 17 mobil dalam waktu 10 menit, maka 3 robot dapat merakit  $17/10$  mobil dalam waktu 1 menit. Akibatnya, 1 robot merakit  $1/3 \times 17/10$  atau  $17/30$  mobil dalam waktu 1 menit. Jika 14 robot merakit  $n$  mobil dalam waktu 45 menit, maka 14 robot merakit  $n/45$  mobil dalam waktu 1 menit. Dengan demikian 1 robot dapat merakit  $1/14 \times n/45$  atau  $n/(14 \times 45)$  mobil dalam waktu 1 menit. Karena setiap robot mempunyai kemampuan kerja yang sama, kita mempunyai proporsi  $n/(14 \times 45) = 17/30$ . Persamaan ini dengan mudah kita selesaikan dan kita peroleh  $n = 357$ , atau 357 mobil.

Pemeriksaan (Tinjau Ulang).

Masalah ini dapat diselesaikan tanpa menulis persamaan apapun. Karena 1 robot merakit  $17/30$  mobil dalam waktu 1 menit, 14 robot merakit  $14 \times 17/30$  mobil dalam waktu 1 menit. Dengan demikian dalam waktu 45 menit, 14 robot merakit  $45 \times 14 \times 17/30$ , atau 357 mobil.

## Rangkuman

1. Rasio dilambangkan dengan  $a/b$  atau  $a : b$ , dimana  $b \neq 0$ .
2. Dua rasio dikatakan proporsional jika dan hanya jika pecahan-pecahan yang mewakilinya ekuivalen.
3. Dua rasio ekuivalen membentuk sebuah proporsi.  $a/b = c/d$  adalah sebuah proporsi, jika dan hanya jika,  $ad = bc$ .
4. Untuk setiap bilangan rasional  $a/b$  dan  $c/d$ , dengan  $a \neq 0$  dan  $c \neq 0$ ,  $a/b = c/d$  jika dan hanya jika  $b/a = d/c$ .
5. Untuk setiap bilangan rasional  $a/b$  dan  $c/d$ , dengan  $a \neq 0$   $c \neq 0$ ,  $a/b = c/d$  jika dan hanya jika  $a/c = b/d$ .

## Soal latihan

Selesaikan soal-soal berikut ini!

1. Berapakah nilai  $n$  pada proporsi  $12/n = 18/45$ ?
2. Jika ada 2 kg otot untuk setiap 5 kg berat badan, berapa banyaknya otot (dalam kg) untuk 45 kg berat badan?
3. Jika 4 kg mangga dijual dengan harga Rp. 7.900,00, berapa harga 6 kg mangga?  
Pada sebuah atlas,  $1/3$  cm mewakili 5 km jarak sebenarnya. Jika pada atlas jarak antara kota A dan kota B 18 cm, berapa jarak sebenarnya antara kota A dan kota B?  
Adam membaca 40 halaman buku dalam waktu 50 menit. Jika Adam membaca dengan kecepatan yang tetap, berapa halaman yang ia dapat baca dalam waktu 80 menit?
4. Sebuah lilin mempunyai panjang 30 cm. Setelah terbakar selama 30 menit, lilin itu tinggal 25 cm. Berapa menit lilin itu akan terbakar habis?.
5. Dua buah bilangan dalam rasio adalah 3 : 4. Jika jumlah kedua bilangan itu adalah 98, bilangan-bilangan manakah itu?
6. Dua buah bilangan dalam rasio adalah 3 : 4. Jika hasil kali bilangan-bilangan itu adalah 768, bilangan-bilangan manakah itu?

7. Pak Danang dan pak Edi menyelesaikan suatu pekerjaan masing-masing selama  $3\frac{1}{2}$  jam dan  $4\frac{1}{2}$  jam. Mereka berdua dibayar Rp. 178.000,00 untuk pekerjaan itu. Berapa besar uang yang mereka terima masing-masing?
8. Sebuah pesawat jet Boing 747 mempunyai badan dengan panjang 70 m dan dua sayap dengan panjang 60 m setiap sayap. Jika sebuah gambar berskala pesawat itu mempunyai panjang badan 40 cm, berapa panjang gambar sebuah sayapnya?