

ATURAN PEMBULATAN DAN ANGKA BENYA

Angka Bena (*Significan Figure*)

Angka bena, disebut juga sebagai angka penting atau angka signifikan adalah jumlah angka yang digunakan sebagai batas minimal tingkat keyakinan. Angka bena terdiri dari angka pasti dan angka taksiran. Angka taksiran terletak pada akhir angka signifikan.

Contoh 2.1

Pada bilangan 27,63; angka 3 adalah angka taksiran

Aturan-aturan tentang angka bena

a) Setiap angka yang bukan nol pada suatu bilangan adalah angka bena

Contoh 2.2

Bilangan 14,256 adalah bilangan yang terdiri dari 5 angka bena.

Bilangan 43,12375 adalah bilangan yang terdiri dari 7 angka bena.

b) Setiap angka nol yang terletak di antara angka-angka bukan nol adalah angka bena.

Contoh 2.3

Bilangan 70000,2003 adalah bilangan yang terdiri dari 9 angka bena.

c) Angka nol yang terletak di belakang angka bukan nol yang terakhir dan di belakang tanda desimal adalah angka bena.

Contoh 2.4

Bilangan 23,50000 adalah bilangan yang terdiri dari 7 angka bena.

Bilangan 278,300 adalah bilangan yang terdiri dari 6 angka bena.

Contoh 2.5

Berdasarkan aturan *b* dan *c*, maka

Bilangan 270,0090 memiliki 7 angka bena.

Bilangan 0,0090 memiliki 2 angka bena.

Bilangan 0,001360 memiliki 4 angka bena.

d) Angka nol yang terletak di belakang angka bukan nol terakhir dan tanpa tanda desimal bukan merupakan angka bena.

Contoh 2.6

Bilangan 3500000 merupakan bilangan dengan 2 angka bena.

e) Angka nol yang terletak di depan angka bukan nol yang pertama bukan merupakan angka bena.

Contoh 2.7

Bilangan 0,0000352 merupakan bilangan dengan 3 angka bena.

Bilangan 0,1764 merupakan bilangan dengan 4 angka bena.

Bilangan 0,0000012 merupakan bilangan dengan 2 angka bena.

f) Semua angka nol yang terletak di belakang angka bukan nol yang terakhir, dan terletak di depan tanda desimal merupakan angka bena.

Contoh 2.8

Bilangan 7000,0 merupakan bilangan dengan 5 angka bena.

Perhatikanlah bahwa angka 0 bisa menjadi angka bena atau bukan. Misal pada bilangan 0.001360; tiga buah angka nol pertama bukan angka bena, sedangkan 0 yang terakhir adalah angka bena. Pengukuran dilakukan sampai ketelitian 4 digit.

Penulisan angka bena dalam notasi ilmiah

Jumlah angka bena akan terlihat dengan pasti bila bilangan ditulis dalam notasi ilmiah (*scientific notation*). Misalnya tetapan dalam kimia dan fisika atau ukuran jarak dalam astronomi.

Contoh 2.9

- a) $4,3123 \times 10^1$ memiliki 5 angka bena
- b) $1,764 \times 10^{-1}$ memiliki 4 angka bena
- c) $1,2 \times 10^{-6}$ memiliki 2 angka bena
- d) $2,78300 \times 10^2$ memiliki 6 angka bena
- e) $9,0 \times 10^{-3}$ memiliki 2 angka bena

Bentuk umum notasi ilmiah adalah $a \times 10^n$, dengan a adalah bilangan riil yang memenuhi $1 \leq |a| \leq 10$ dan n adalah bilangan bulat. Berdasarkan aturan penulisan notasi ilmiah, maka bilangan $0,7 \times 10^3$; 12×10^7 ; dan bilangan $-23,4 \times 10^7$ tidak termasuk notasi ilmiah karena nilai a tidak memenuhi $1 \leq |a| \leq 10$.

Contoh 2.10

Bilangan 17500000 jika ditulis dalam notasi ilmiah menjadi $1,75 \times 10^7$

Bilangan $-0,0000000187$ jika ditulis dalam notasi ilmiah menjadi $-1,87 \times 10^{-8}$

Bilangan 9.000.000.000.000 jika ditulis dalam notasi ilmiah menjadi 9×10^{12} .

Aturan Pembulatan

Pembulatan suatu bilangan berarti menyimpan angka bena dan membuang bukan angka bena dengan mengikuti aturan-aturan berikut:

- a) Tandai bilangan yang termasuk angka signifikan dan angka tidak signifikan.

Contoh 2.11

Empat angka bena dari bilangan 16,7321 adalah 16,73

- b) Jika digit pertama dari bukan angka bena lebih besar dari 5, maka digit terakhir dari angka bena ditambah 1. Selanjutnya buang bukan angka bena.

Contoh 2.12

Jika bilangan 23,472 dibulatkan menjadi tiga angka signifikan, maka ditulis menjadi 23,5

- c) Jika digit pertama dari bukan angka bena lebih kecil dari 5, maka buang bukan angka bena.

Contoh 2.13

Jika bilangan 23,674 dibulatkan menjadi empat angka signifikan, maka ditulis menjadi 23,67

- d) Jika digit pertama dari bilangan bukan angka bena sama dengan 5, maka:

- Jika digit terakhir dari angka signifikan ganjil, maka digit terakhir angka signifikan ditambah 1. Selanjutnya buang angka tidak signifikan.

Contoh 2.14

Jika bilangan 37,759 dibulatkan menjadi tiga angka bena, maka ditulis menjadi 37,8

- Jika digit terakhir dari angka bena merupakan bilangan genap, maka buang bukan angka bena.

Contoh 2.15

Jika bilangan 79,859 dibulatkan menjadi tiga angka bena, maka ditulis menjadi 79,8

Aturan-aturan pada Operasi Aritmatika Angka Bena

Penjumlahan dan pengurangan

"Hasil penjumlahan atau pengurangan hanya boleh mempunyai angka dibelakang koma sebanyak angka di belakang koma yang paling sedikit pada bilangan bilangan yang dilakukan operasi penjumlahan atau pengurangan".

Contoh 2.16

$$2,34 + 0,345 = 2,685 \text{ (dibulatkan menjadi 2,68)}$$

$$34,31 + 2,165 = 36,475 \text{ (dibulatkan menjadi 36,48)}$$

$$40,55 + 3,1 + 10,222 = 53,872 \text{ (dibulatkan menjadi 53,9)}$$

$$14,2294 - 2,37 = 11,8594 \text{ (dibulatkan menjadi 11,86)}$$

Perkalian dan pembagian:

"Hasil perkalian atau pembagian hanya boleh mempunyai angka bena sebanyak bilangan dengan angka bena paling sedikit".

Contoh 2.17

$$(32,1 \times 1,234) \div 1,2 = 33,0095$$

Bilangan yang mempunyai angka signifikan paling sedikit adalah 1,2 (2 angka signifikan).

Jadi hasil perkalian dan pembagian di atas dibulatkan menjadi 33 (2 angka signifikan).

Contoh 2.18

Tulis hasil perkalian dan pembagian berikut dalam jumlah angka signifikan yang benar.

a) $32,2 \times 7,1 = 228,62$

b) $3,34 \times 444,76 = 1485,4984$

c) $84,22 \div 2,1 = 40,1048$

d) $76,3 \div 4,88888 = 15,668$

e) $67,3333 \times 2,5 \times 3,555555 = 598,5181$

Penyelesaian

a) 228,62 ditulis menjadi 230

b) 1485,4984 ditulis menjadi 1480

c) 40,1048 ditulis menjadi $4,0 \times 10^1$

d) 15,668 ditulis menjadi 15,7

e) 598,5181 ditulis menjadi $6,0 \times 10^2$

Kombinasi Perkalian dan/atau pembagian dengan Penjumlahan dan/atau Pengurangan

Jika terdapat kombinasi operasi aritmatika, maka hasil operasi aritmatika di dalam kurung harus dibulatkan terlebih dahulu sebelum melakukan operasi selanjutnya.

Contoh 2.19

Selesaikan

$$[15,2 \times (2,8 \times 10^{-4})] + [(8,456 \times 10^{-4}) \div 0,177] \\ = [4,256 \times 10^{-3}] + [4,7774011... \times 10^{-3}]$$

Bulatkan besaran-besaran di dalam kurung

$$[4,2 \times 10^{-3}] + [4,78 \times 10^{-3}] \\ = 8,98 \times 10^{-3}$$

Bulatkan

$$9,0 \times 10^{-3}$$