MODUL 1

Himpunan dan Sistem Bilangan

Dr. Wahyu Widayat, M.Ec.

PENDAHULUAN

Himpunan adalah bagian dari Matematika yang bahannya pernah Anda pelajari. Materi tersebut akan dibahas sehingga Anda menjadi lebih memahami konsep himpunan. Selain himpunan, modul ini juga berisi penjelasan-penjelasan tentang sistem bilangan riil.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita banyak menjumpai pekerjaan yang berkaitan dengan penggunaan himpunan dan bilangan riil sehingga pendalaman terhadap materi ini bukanlah pekerjaan yang sia-sia. Di dalam Matematika, himpunan merupakan dasar dan landasan-landasan dari konsep-konsep lainnya seperti relasi dan fungsi. Selain itu juga, melandasi cabang ilmu lainnya seperti Statistika, khususnya untuk masalah Probabilitas.

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan mampu untuk menggunakan konsep himpunan dan sistem bilangan riil serta operasi-operasinya. Secara khusus Anda diharapkan dapat:

1. menjelaskan pengertian himpunan;
2. mengoperasikan himpunan dengan konsep gabungan, selisih, komplemen dan hubungan antar himpunan;
3. menghitung dengan menggunakan konsep himpunan;
4. menjelaskan konsep sistem bilangan;
5. menghitung dengan menggunakan konsep sistem bilangan;
6. menjelaskan konsep pertidaksamaan;
7. menghitung dengan menggunakan konsep pertidaksamaan.

KEGIATAN BELAJAR 1

Himpunan

A. PENGERTIAN HIMPUNAN

Benda-benda yang berada di sekitar kita dapat dikelompokkan menurut sifat-sifat tertentu. Benda-benda yang dimaksud di sini dapat berupa bilangan, huruf, nama orang, nama kota, dan sebagainya. Daftar kumpulan benda-benda yang mempunyai sifat-sifat tertentu itu, disebut **himpunan**. Benda yang terdapat dalam suatu himpunan disebut **unsur**, atau sering juga disebut **elemen** atau **anggota**. Untuk selanjutnya, dari ketiga istilah di atas, kita akan menggunakan istilah **anggota** untuk benda-benda yang terdapat pada suatu himpunan.

Suatu himpunan, umumnya ditulis dengan huruf besar, seperti

A , B , C , D , X , Y , ...

dan benda-benda yang menjadi anggota suatu himpunan, umumnya ditulis dengan huruf kecil, seperti

a , b , c , d , x , y , ...

Bagaimana cara menulis suatu himpunan? Suatu himpunan ditulis dengan cara menulis anggota-anggotanya di antara tanda kurawal **{ }**. Anggota yang satu dipisahkan dari anggota lainnya oleh tanda koma. Penulisan dengan menggunakan cara seperti itu disebut penulisan **cara daftar**.

Contoh:

Jika A merupakan suatu himpunan yang anggotanya adalah nama buah-buahan, seperti salak, nanas, pisang, mangga, jambu maka himpunan A ditulis:

A = {salak, nanas, pisang, mangga, jambu}

Suatu himpunan dapat disajikan dengan cara yang lain, yaitu dengan **cara kaidah**. Penyajian dengan cara kaidah dapat dilakukan dengan menyebutkan karakteristik tertentu dari benda-benda yang menjadi anggota himpunan tersebut.

Contoh:
Himpunan B yang beranggotakan x sedemikian rupa sehingga x adalah bilangan genap, dapat ditulis:

$$B = \{x \mid x = \text{bilangan genap}\}$$

Perlu diperhatikan bahwa garis tegak "|" yang dicetak di antara dua tanda kurung kurawal dapat dibaca sebagai "*sedemikian rupa sehingga*".

Contoh:
Himpunan C adalah himpunan penyelesaian persamaan $x^2 + 3x + 2 = 0$ dan dapat ditulis:

$$C = \{x \mid x^2 + 3x + 2 = 0\}$$

dan dibaca: "*Himpunan C yang beranggotakan x sedemikian rupa sehingga x adalah himpunan penyelesaian persamaan* $x^2 + 3x + 2 = 0$ "

Untuk memperjelas cara penulisan suatu himpunan, baik dengan cara daftar atau dengan cara kaidah maka berikut ini disajikan beberapa contoh lainnya.

Contoh:
Himpunan bilangan ganjil positif yang lebih kecil dari 10, dapat ditulis $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ atau $A = \{x \mid x = \text{bilangan ganjil positif} < 10\}$

Contoh:
Himpunan huruf-huruf hidup:
$B = \{a, e, i, o, u\}$ atau $B = \{y \mid y = \text{huruf hidup}\}$

Contoh:
Himpunan merek beberapa mobil Jepang. C = {Mazda, Honda, Suzuki, Toyota, Datsun} atau C = {Z | Z = merek beberapa mobil Jepang}

Contoh:
Himpunan beberapa nama buah-buahan:
D = {Pepaya, Mangga, Pisang, Jambu} atau D = {x | x = nama beberapa buah-buahan}

Suatu benda yang merupakan anggota suatu himpunan A dapat ditulis $x \in A$ dan dibaca "*x adalah anggota himpunan A*". Suatu benda yang tidak merupakan anggota dari himpunan A atau sebaliknya, yaitu himpunan A tidak mengandung anggota x, dapat ditulis menjadi $x \notin A$

Contoh:
Jika A = {a, b, c, d}, maka $a \in A$, $b \in A$ dan $x \notin A$

Contoh:
Jika A = {x │ x = bilangan genap}, maka $1 \notin A$, $2 \in A$, $3 \notin A$, $4 \in A$.

Himpunan A dikatakan sama dengan himpunan B, jika keduanya mempunyai anggota yang sama. Anggota yang dimiliki himpunan A juga dimiliki oleh himpunan B dan sebaliknya, anggota himpunan B juga menjadi anggota himpunan A. Persamaan antara himpunan A dan himpunan B ini dapat ditunjukkan oleh A = B

Contoh:
Jika A = {1, 3, 5, 7} dan B = {7, 1, 5, 3} maka **A = B** karena {1, 3, 5, 7} = {7, 1, 5, 3} dan setiap anggota yaitu 1, 3, 5, 7 yang dimiliki himpunan A juga dimiliki oleh himpunan B dan setiap anggota yaitu 7, 1, 5, 3 yang dimiliki himpunan B juga dimiliki oleh himpunan A.

Perlu diperhatikan, **himpunan tidak berubah nilainya meskipun susunan anggotanya berbeda**.

Contoh:
Jika X = {9, 10, 9, 11} dan Y = {11, 9, 10, 11} maka **X = Y** karena {9, 10, 9, 11} = {11, 9, 10, 11} dan setiap anggota yang dimiliki Y juga dimiliki oleh X. Suatu himpunan tidak akan berubah nilainya, bila anggota yang sama dihilangkan. Jadi himpunan {9, 10, 11} nilainya sama dengan himpunan X dan Y.

Dapat terjadi bahwa suatu himpunan tidak mempunyai anggota sama sekali. Himpunan yang demikian disebut **himpunan kosong** dan diberi lambang 0.

Contoh:
Misalkan A adalah suatu himpunan manusia yang tinggal di bulan. Oleh karena sampai saat ini bulan tidak dihuni oleh manusia, maka A adalah himpunan kosong dan ditulis A = 0.

Contoh:
Misalkan $B = \{x \mid x = \text{Profesor yang berumur 200 tahun}\}$. Oleh karena menurut statistik, sampai saat ini tidak ada Profesor yang berumur sampai 200 tahun maka B adalah himpunan kosong atau B = 0.

B. HUBUNGAN ANTAR HIMPUNAN

Setiap anggota suatu himpunan bisa menjadi anggota himpunan yang lain. Misalnya, setiap anggota himpunan A juga menjadi anggota himpunan B maka himpunan A disebut sebagai **himpunan bagian sejati** dari himpunan B dan ditulis $\mathbf{A \subset B}$ dan dibaca "***A adalah himpunan bagian sejati dari himpunan B, atau A terkandung oleh B***". Penulisan cara lain dari himpunan A yang menjadi himpunan bagian sejati himpunan B adalah $\mathbf{B \supset A}$ dan dibaca "***B mengandung A***". Jika A tidak merupakan himpunan bagian dari B maka hubungan tersebut dapat ditulis $\mathbf{A \not\subset B}$.

Contoh:
C = {1, 2, 3} merupakan himpunan bagian sejati dari A = {1, 2, 3, 4, 5} karena anggota himpunan C, yaitu angka 1, 2, dan 3 juga merupakan anggota himpunan A dan ditulis $C \subset A$ atau $A \supset C$.

Contoh:
D = {a, c, e} merupakan himpunan bagian sejati dari E = {f, e, d, c, b, a} karena huruf a, c, dan e merupakan anggota himpunan D dan juga merupakan anggota himpunan E.

Perhatikan bahwa A merupakan himpunan bagian dari B ditunjukkan oleh lambang $A \subset B$ atau $B \supset A$. Di sini himpunan A tidak sama dengan himpunan B atau $A \neq B$ karena bila A = B maka A akan merupakan himpunan bagian sejati dari B dan sebaliknya, himpunan B juga merupakan himpunan bagian sejati dari himpunan A, peristiwa tersebut dapat ditunjukkan dengan lambang:

$A \subseteq B$ atau $B \supseteq A$

Contoh:
Bila X = {a, b, c} dan Y = {b, c, a}, maka X = Y. X merupakan himpunan bagian sejati dari Y dan sebaliknya, Y merupakan himpunan bagian sejati dari himpunan X, atau ditulis $X \subseteq Y$ atau $Y \supseteq X$.

Himpunan kosong, yaitu himpunan yang tidak mempunyai anggota, merupakan himpunan bagian dari setiap himpunan, atau dengan perkataan lain, setiap himpunan selalu mengandung himpunan kosong. Lalu dapatkah kita menghitung berapa banyak himpunan bagian yang dimiliki oleh suatu himpunan jika jumlah anggotanya tertentu? Untuk itu, coba kita lihat himpunan A = {3}. Himpunan ini hanya memiliki satu anggota, yaitu angka 3. Himpunan bagian yang dimiliki oleh himpunan A adalah sembarang himpunan yang beranggotakan angka 3, misalnya P = (3), dan sembarang himpunan kosong misalnya K = 0. Jadi jumlah himpunan bagian yang dimiliki cacahnya ada 2.

Sekarang, kalau himpunan yang akan dicari jumlah himpunan bagiannya adalah Q = {a, b} maka himpunan bagian sejatinya adalah A = {a}, B = {b}, C = {a, b} dan D = 0. Jadi jumlah himpunan bagian yang dimiliki oleh himpunan Q = {a, b} cacahnya ada 4 himpunan. Untuk mengetahui secara cepat jumlah himpunan bagian sejati yang dimiliki oleh suatu himpunan yang memiliki n anggota dapat dengan menggunakan rumus:

$$2^n$$

Contoh:
Jumlah himpunan bagian yang dimiliki oleh A = {3} adalah $2^1 = 2$, yaitu P = {3} dan K = 0,

Contoh:
Jumlah himpunan bagian yang dimiliki oleh Q = {a, b} adalah $2^2 = 4$, yaitu A = {a}; B = {b}; C = {a, b}; D = 0.

A={a, b, c} ; 2^3 ; 2 . 2 . 2 = 8

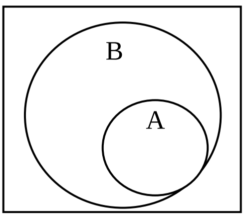
{a}{b}{c}{0}{a . b} {a . c}{b . c}{a . b . c}

Himpunan yang dibicarakan umumnya merupakan himpunan bagian sejati dari suatu himpunan yang memuat seluruh anggota. Himpunan itu disebut himpunan semesta dan dilambangkan dengan $\cup$.

Contoh:
Berbicara mengenai abjad maka himpunan semesta adalah himpunan semua abjad, yaitu a sampai z.

Suatu cara yang sederhana untuk menggambarkan hubungan antara himpunan yang satu dengan himpunan yang lain, adalah dengan memakai diagram Venn-Euler atau sering disingkat dengan nama **diagram Venn**. Suatu himpunan ditunjukkan oleh luas suatu bidang datar yang dapat berbentuk luas suatu lingkaran atau luas empat persegi panjang.

Contoh:
Misalkan $A \subset B$ dan $B \not\subset A$ maka A dan B dapat ditunjukkan oleh diagram berikut:



atau

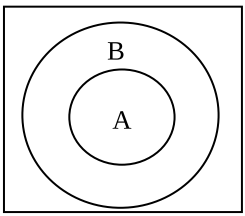


Diagram 1.1a

Diagram 1.1b

Contoh:
Jika A = {a, b, c, d} dan B = {c, d, e, f} maka kedua himpunan tersebut dapat disajikan melalui diagram Venn sebagai berikut:

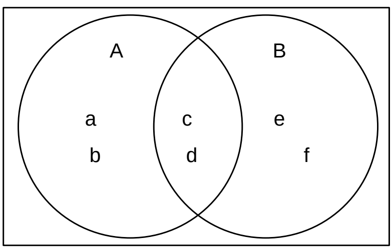


Diagram 1.2

Cara lain yang dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan antara himpunan yang satu dengan yang lain adalah menggunakan **diagram garis**. Untuk menyajikan bahwa $A \subset B$ maka dapat ditulis B yang ditempatkan di atas A dan keduanya dihubungkan dengan garis lurus.

Diagram 1.3

Contoh:

Jika $A \subset B$ dan $B \subset C$ maka diagram garisnya adalah:

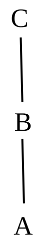


Diagram 1.4

Contoh:

Jika A = {a}, B = {b} dan C = {a, b} maka diagram garis dari A, B, dan C adalah:

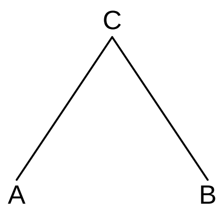


Diagram 1.5

Contoh:

Jika D = {d}, E = {d, e}, F = {d, e, f} serta G = {d, e, g} maka diagram garis dari D, E, F, dan G adalah:

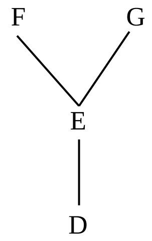


Diagram 1.6

C. OPERASI HIMPUNAN

Pekerjaan seperti menjumlah, mengurang, mengali, dan membagi suatu bilangan adalah operasi aritmetika. Himpunan meskipun berbeda dengan bilangan dapat juga dioperasikan secara aritmetika. Operasi yang dapat dilakukan adalah gabungan, irisan, selisih, dan komplemen.

Gabungan (union) dari himpunan A dan himpunan B merupakan suatu himpunan yang anggota-anggotanya adalah anggota himpunan A atau anggota himpunan B atau keduanya. Gabungan himpunan A dan himpunan B ini dilukiskan dengan lambang $A \cup B$ dan dibaca "*gabungan himpunan A dan B*".

Contoh:

Pada diagram Venn berikut, $A \cup B$ adalah luas A dan luas B yang diarsir.

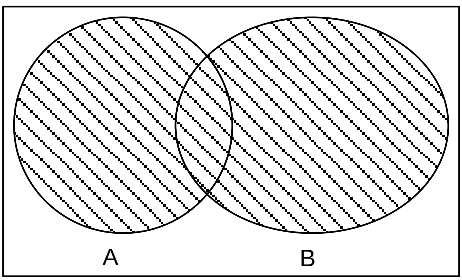


Diagram 1.7

Contoh:

Misalkan A = {a, b, c} dan B = {a, b, c, d, e, f} maka $A \cup B$ = {a, b, c, d, e, f}.

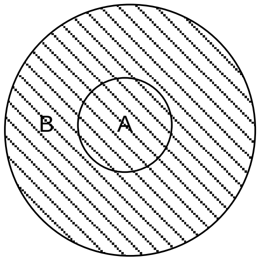


Diagram 1.8

Irisan (interseksi) dari himpunan A dan himpunan B adalah suatu himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota himpunan A, tetapi juga merupakan anggota himpunan B. Irisan dari himpunan A dan himpunan B dilukiskan dengan lambang $A \cap B$.

Contoh:

Pada diagram Venn berikut, $A \cap B$ adalah bagian luas A yang juga menjadi bagian luas B dan ditunjukkan dalam gambar sebagai bagian luas yang diarsir.

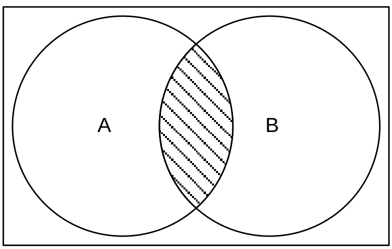


Diagram 1.9

Contoh:

Misalkan A = {a, b, c, d} dan B = {c, d, e, f, g} maka $A \cap B$ = {c, d}

Contoh:
Misalkan A = {1, 3, 5} dan B = {7, 3, 5, 6, 8} maka A ∩ B = {3, 5}

Selisih antara himpunan A dan himpunan B adalah himpunan yang anggota-anggotanya merupakan anggota himpunan A, tetapi bukan anggota himpunan B.

Contoh:
Pada diagram Venn berikut, **A - B** adalah bagian A yang tidak menjadi bagian luas B dan dalam gambar ditunjukkan oleh bagian yang diarsir.

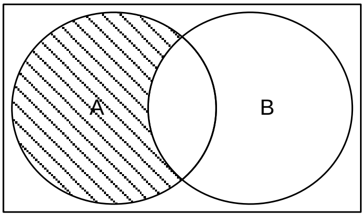


Diagram 1.10

Contoh:
Misalkan A = {12, 14, 16, 13, 15} dan B = {9, 10, 12, 13} maka A - B = {14, 15, 16}

Contoh:
Misalkan P = {a, b, c, d} dan Q = {a, b, e, f} maka P - Q = {c, d}

Komplemen dari himpunan A adalah himpunan yang anggotanya merupakan selisih antara himpunan semesta U dan himpunan A. Komplemen dari himpunan A ditulis A′.

Contoh:
Pada diagram Venn berikut, komplemen dari himpunan A adalah bagian luas yang tidak termasuk bagian luas A dan dalam diagram dilukiskan sebagai bagian luas yang diarsir. Anggapan yang digunakan di sini adalah himpunan semesta U merupakan luas segi empat panjang.

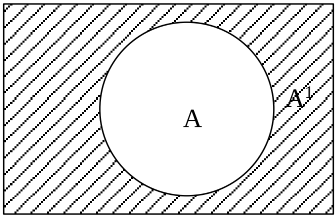


Diagram 1.11

Contoh:
Misalkan himpunan semesta U anggotanya adalah bilangan 1 sampai 100 dan A = {1, 2, 3}, maka A′ = {4, 5, 6,..........., 99, 100}

D. PASANGAN URUT

Himpunan yang urut-urutan anggotanya tertentu, yaitu yang bernomor urut 1, 2, 3, ... dan seterusnya disebut **himpunan urut**. Daftar anggota himpunan urut tidak ditempatkan di antara dua tanda kurawal, akan tetapi di antara tanda kurung biasa.

Contoh:

Himpunan {a, b, c} yang mempunyai tiga buah anggota yang urut-urutan penulisannya boleh sembarang. Sedangkan (a, b, c) adalah suatu himpunan urut dengan tiga buah anggota yang urut-urutan penulisannya tidak boleh diubah dan harus seperti itu.

Bila suatu himpunan hanya mempunyai dua anggota di mana satu anggota dinyatakan sebagai nomor satu dan yang lain dinyatakan sebagai nomor dua, maka himpunan tersebut dinamakan **pasangan urut**.

Contoh:

Pasangan urut (1,4) dan (4,1) adalah berbeda.

Contoh:

Pasangan urut boleh memiliki anggota pertama dan anggota kedua yang sama seperti (1,1), (2,2), (5,5)

LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

1) Tulislah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan menggunakan lambang himpunan:
   a) a bukan anggota himpunan A
   b) p adalah anggota himpunan Q
   c) X adalah himpunan bagian sejati dari Y
   d) R bukan himpunan bagian sejati dari S
   e) Himpunan M mengandung himpunan N

2) Bila P = {a, b, c} atau dengan kata lain P beranggotakan a, b dan c maka dari pernyataan-pernyataan berikut ini manakah yang benar dan yang salah. Bila salah sebutkan sebabnya!
   a. $a \in P$
   b. $a \subset P$
   c. $\{b\} \subset P$
   d. $\{b\} \in P$

3) Seandainya himpunan semesta S = {a, b, c, d, e} dan misalkan A = {a, b, e}, B = {a, c, d} dan C = {b, e} maka carilah:
   a. $A \cap B$
   b. A - C
   c. $B \cup C$
   d. $A \cup C$

4) Dengan menggunakan data pada soal nomor 3 di atas, gambarkan diagram Venn dari himpunan-himpunan berikut ini.
   a. $A \cap B$
   b. $A \cup B$
   c. $(A \cup B) \cap C$
   d. $(A \cap B) \cup C$

5) Bila ditentukan himpunan A = {p, q, r, s} maka tentukan himpunan bagian yang dimiliki oleh A.

6) Bila ditentukan:
   X = {a, b, c, d, e}
   Y = {b, c, d}
   Z = {c, d}

tunjukkan pernyataan-pernyataan berikut ini yang salah dan sebutkan mengapa.

a. $Y \subset X$ c. $Z \subset X$

b. $Y \supset X$ d. $Z \supset Y$

7) Dapatkan gabungan dari himpunan H_1 dan himpunan H_2 berikut:

a. $H_1 = \{1, 2, 3\}$ b. $H_1 = \{a, 1, 2\}$

$H_2 = \{a, b, c\}$ $H_2 = \{a, b, c\}$

c. $H_1 = \{a, b, 2\}$

$H_2 = \{a, b, c\}$

8) Dapatkan irisan dari himpunan H_1 dan himpunan H_2 pada soal nomor 7 di atas.

9) Dengan menggunakan himpunan-himpunan pada soal nomor 7, carilah $H_1 - H_2$ dan $H_2 - H_1$.

10) Dengan menggunakan H_1 dan H_2 pada soal nomor 7, dapatkan $(H_1 - H_2) \cup (H_2 - H_1)$

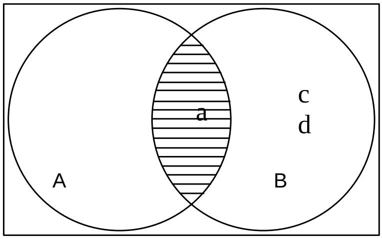
Petunjuk Jawaban Latihan

1) a) $a \notin A$
 b) $p \in Q$
 c) $X \subset Y$
 d) $R \not\subset S$
 e) $M \supset N$

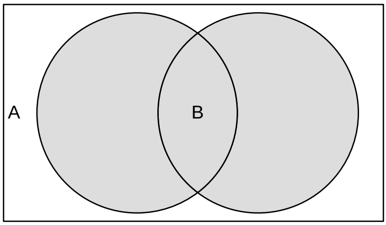
2) a) benar
 b) salah, sebab a bukan himpunan
 c) salah, sebab simbol {b} untuk himpunan dan b adalah elemen
 d) benar

3) a) $A \cap B = \{a\}$
 b) $A - C = \{a\}$
 c) $B \cup C = \{a, b, c, d, e\} = S$
 d) $A \cup C = \{a, b, e\}$

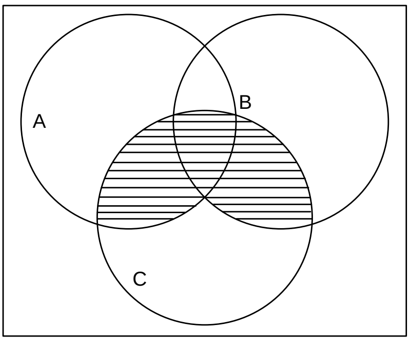
4) a) $A \cap B$ = bagian yang diarsir



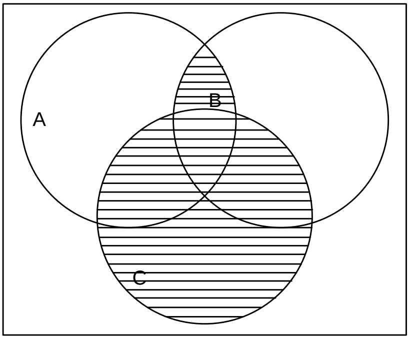
b) $A \cup B$ = bagian yang diarsir



c) $(A \cup B) \cap C$ = bagian yang diarsir



d) $(A \cap B) \cup C$ = bagian yang diarsir



5) Himpunan bagian yang dimiliki oleh A adalah $2^4 = 16$, yaitu {0}, {p}, {q}, {r}, {s}, {p, q}, {p, r}, {p, s}, {q, r}, {q, s}, {r, s}, {p, q, r}, {p, q, s}, {p, r, s}, {q, r, s}, {p, q, r, s}.

6) a) Benar.
   b) Benar.
   c) Benar.
   d) Salah karena $Z \subset Y$.

7) a) {1,2,3,a,b,c}
   b) {a,b,c,1,2}
   c) {a,b,c,2}

8) a) {0}
   b) {b}
   c) {a, b}

9) a) {1,2,3}
   b) {1,2}
   c) {2}

10) a) {1,2,3,a,b,c}
    b) {1,2, b, c}
    c) {2, c}

RANGKUMAN

Himpunan adalah suatu daftar dari sekumpulan benda-benda yang mempunyai sifat-sifat tertentu. Himpunan A dikatakan sama dengan himpunan B jika keduanya mempunyai anggota yang sama. Setiap anggota suatu himpunan dapat menjadi anggota himpunan lainnya dan himpunan itu disebut himpunan bagian sejati dari suatu himpunan tertentu. Himpunan yang memuat seluruh anggota yang ada disebut himpunan semesta.

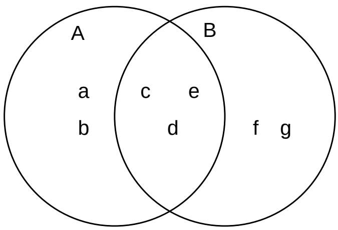
Hubungan antara suatu himpunan dengan himpunan lain, dapat ditunjukkan oleh diagram Venn atau dengan diagram garis. Gabungan (union) dari dua himpunan atau lebih merupakan suatu himpunan yang anggotanya adalah semua anggota yang ada di kedua atau lebih himpunan tersebut. Irisan (interseksi) antara dua himpunan adalah suatu himpunan yang anggotanya merupakan anggota di kedua himpunan tersebut. Selisih dua himpunan adalah suatu himpunan yang anggotanya merupakan anggota salah satu dari himpunan tersebut. Komplemen suatu himpunan adalah suatu himpunan yang anggotanya merupakan selisih antara himpunan semesta dan himpunan tersebut.

Himpunan urut adalah suatu himpunan yang urut-urutan anggotanya tertentu. Bila himpunan urut mempunyai dua anggota dan satu anggota dinyatakan sebagai nomor satu dan yang lain dinyatakan sebagai nomor dua maka himpunan tersebut dinamakan pasangan urut.

TES FORMATIF 1

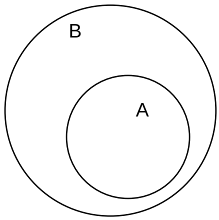
Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1) Himpunan yang disajikan melalui diagram Venn berikut adalah ....



A. A = {a, b, c, d, e} dan B = {c, d, e, f, g}
B. A = {a, b} dan B = {c, d, e, f, g}
C. A = {a, b, c, d, e} dan B = {f, g}
D. A = {a, b} dan B = {c, d, e, f, g}

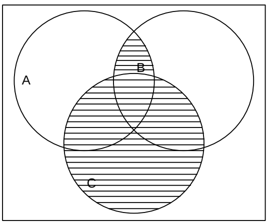
2) Himpunan yang disajikan melalui diagram Venn berikut dapat ditulis ....



A. $B \cap B$
B. $A \cup B$
C. $A \subset B$
D. $A - B$

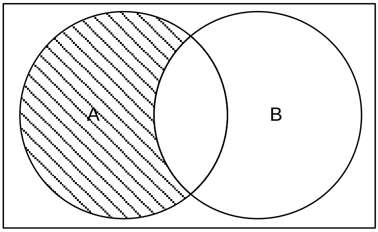
3) Seandainya himpunan semesta S = {a, b, c, d, e} , A = {a, b, e}, B = {a, c, d} dan C = {b, e} maka:
A. $S = A \cap B$
B. $S = B \cup C$
C. $S = A - C$
D. $S = A \cup C$

4) Seandainya himpunan semesta S = {a, b, c, d, e, f} , A = {a, b, e}, B = {a, c, d} dan C = {b, e, f} maka bagian yang diarsir dapat ditulis:



A. $A \cup B$
B. $A \cap B$
C. $(A \cup B) \cap C$
D. $(A \cap B) \cup C$

5) Pada diagram Venn berikut, bagian yang diarsir dapat ditunjukkan oleh ....



A. $A \cap B$
B. $A \cup B$
C. $A \subset B$
D. A - B

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Sistem Bilangan

A. SISTEM BILANGAN DESIMAL

Di dalam kehidupan sehari-hari sistem bilangan yang biasanya dipakai adalah sistem bilangan dengan basis 10 dan dikenal dengan nama bilangan desimal. Angka yang digunakan ada sepuluh, yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 0. Bilangan ditulis dengan menggunakan **harga tempat**. Tempat, dicacah dari letak tanda koma ke kiri. Tempat pertama mempunyai harga satuan $10^0 = 1$, tempat kedua $10^1 = 10$, tempat ketiga $10^2 = 100$, dan tempat ke n harga satuannya 10^{n-1} dan seterusnya.

Contoh:
45 artinya $4 \text{ x } 10^1 + 5 \text{ x } 10^0 = 40 + 5$

Contoh:
1990 artinya

$$= 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 0 \times 10^0$$
$$= 1000 + 900 + 90 + 0.$$

Pencacahan tempat untuk angka pecah, dimulai dari tanda koma ke kanan, tempat pertama mempunyai harga satuan $10^{-1} = \frac{1}{10}$, tempat kedua $10^{-2} = \frac{1}{100}$, tempat ketiga $10^{-3} = \frac{1}{1000}$ dan seterusnya.

Contoh:

$$67{,}85 = 6 \text{ x } 10^1 + 7 \text{ x } 10^0 + 8 \text{ x } 10^{-1} + 5 \text{ x } 10^2$$
$$= 60 + 7 + \frac{8}{10} + \frac{5}{100}$$

B. SISTEM BILANGAN BINAR

Sistem bilangan dengan basis 10 bukanlah satu-satunya sistem yang digunakan. Misalnya, sistem bilangan dengan basis 2 digunakan pada kebanyakan alat komputer. Angka yang digunakan adalah 0 dan 1. Bilangan yang menggunakan basis 2 dikenal dengan nama bilangan binar. Pada penulisan bilangan, berlaku juga harga tempat sehingga untuk tempat pertama mempunyai harga 2^0, tempat kedua yang berada di sebelah kiri tempat pertama mempunyai harga 2^1, tempat ketiga mempunyai harga 2^2, dan seterusnya.

Contoh:
Bilangan 1011 mempunyai harga

$$\begin{aligned} &= 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 8 + 0 + 2 + 1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

Contoh:
Bilangan 101010 mempunyai harga

$$\begin{aligned} &= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0 \\ &= 42 \end{aligned}$$

C. BILANGAN KOMPLEKS

Dalam mencacah atau menghitung, mula-mula manusia menggunakan bilangan alam atau bilangan bulat positif, yaitu 1, 2, 3, 4, ... Bilangan-bilangan ini digunakan untuk menambah, mengurang, mengali serta membagi.

Bilangan nol dan bilangan negatif kemudian diciptakan agar dapat menghitung x dari persamaan $a + x = b$. Nilai a dan b merupakan bilangan alam sembarang. Bilangan bulat positif maupun negatif dan bilangan nol, merupakan himpunan bilangan bulat. Kemudian, bilangan pecahan diciptakan agar dapat menghitung nilai x dari persamaan $ax - b = 0$

Pada persamaan tersebut di atas, nilai a dan b adalah sembarang bilangan bulat dengan nilai $b \neq 0$. Dengan demikian, dari setiap nilai yang diberikan kepada a dan b akan diperoleh suatu jawaban untuk x. Bila tidak ada bilangan pecah maka harga untuk x tidak bisa dijawab.

Contoh:

$3x - 2 = 0.\quad x = \dfrac{2}{3}$

Bilangan yang ditulis sebagai hasil bagi dua bilangan bulat disebut **bilangan rasional**. Bilangan rasional juga dapat ditulis sebagai bilangan desimal berulang.

Contoh:

$\frac{2}{3} = 0,6666.......$ (satu angka berulang).

Selain bilangan rasional, juga dikenal adanya **bilangan irasional**. Bilangan irasional adalah bilangan yang tidak rasional, yaitu bilangan yang tidak dapat ditulis sebagai hasil bagi dua bilangan bulat. Oleh karena tidak dapat ditulis sebagai hasil bagi dua bilangan bulat maka dengan sendirinya kita tidak pernah akan menjumpai bilangan desimal berulang. Bilangan rasional dan irasional merupakan himpunan bilangan riil.

Contoh:

Keliling suatu lingkaran dengan diameter satu adalah π yaitu suatu simbol untuk angka yang nilainya 3,141592. Angka ini merupakan bilangan irasional karena tidak dapat ditunjukkan sebagai hasil bagi dua bilangan bulat.

Bilangan irasional diciptakan, agar Anda dapat menyelesaikan suatu persamaan kuadrat yang bentuk umumnya:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Pada persamaan di atas nilai $a \neq 0$ dan akar persamaan dapat diperoleh dengan menggunakan kaidah:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Bila diskriminan $b^2 - 4\ ac > 0$, maka akar-akar persamaan dapat dicari karena adanya bilangan irasional. Akan tetapi, bila diskriminan $b^2 - 4\ ac < 0$, maka supaya persamaan dapat diselesaikan kemudian diciptakan **bilangan imajiner**.

Untuk menunjukkan bilangan imajiner, dipakai tanda i yang juga disebut "**satuan imajiner**". Besarnya i adalah:

$$i = \sqrt{-1}$$

dengan demikian maka:

$$i^2 = -1$$

$$i^3 = -1\sqrt{-1}$$
$$i^4 = 1$$
$$i^5 = \sqrt{-1}$$

Contoh:
Akar persamaan $x^2 + 6x + 13 = 0$ adalah:

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 52}}{2}$$
$$= \frac{-6 \pm \sqrt{-16}}{2}$$
$$= -3 \pm 2\sqrt{-1}$$

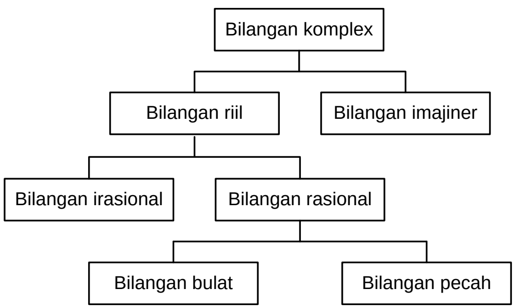
karena $i = \sqrt{-1}$, maka $x_{1,2} = -3 \pm 2i$

Contoh:
Akar persamaan $x^2 - 8x + 17 = 0$ adalah

$$x_{1,2} = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 68}}{2} = 4 \pm \sqrt{-1}$$

karena $i = \sqrt{-1}$, maka $x_{1,2} = 4 \pm i$

Bilangan rasional dan irasional merupakan himpunan bilangan riil. Bilangan riil dan bilangan imajiner, merupakan himpunan bilangan kompleks. Himpunan bilangan kompleks dengan himpunan-himpunan bagiannya dapat dilukiskan sebagai berikut:



Bila R merupakan himpunan seluruh bilangan irasional, a dan b adalah sembarang bilangan alam maka sekarang dapat disusun kaidah-kaidah bilangan untuk operasi penjumlahan (+) dan perkalian (x).

No.	Kaidah	Operasi +	Operasi x
1.	Tutupan	$(a+b) \in R$	$(a \times b) \in R$
2.	Asosiatif	$(a+b)+c =$ $a+(b+c)$	$(a \times b) \times c =$ $a \times (b \times c)$
3.	Komutatif	$(a+b) = b+a$	$a \times b = b \times a$
4.	Indentitas	$a+0 = 0+a$	$a \times 1 = 1 \times a$
5.	Inversi	$(a+-a) = (-a+a) = 0$	$a \times 1/a = a/a = 1$
6.	Distributif	$a \times (b+c) =$ $a \times b + a \times c$	

D. PERTIDAKSAMAAN

Suatu bilangan a dikatakan lebih besar dari bilangan b dan ditulis a > b hanya jika b lebih kecil dari a dan ditulis b < a. Tanda " > " dan " < " disebut tanda pertidaksamaan. Di samping kedua tanda pertidaksamaan itu, masih ada tanda yang lain, yaitu: ≤ yang dibaca "*lebih kecil atau sama dengan*", dan ≥ yang dibaca "*lebih besar atau sama dengan*".

Sifat-sifat Pertidaksamaan

1. a > 0 hanya jika a positif
   a < 0 hanya jika a negatif
      a > 0 hanya jika -a < 0
      a < 0 hanya jika -a > 0

2. Bila a < b dan b < c, maka a < c
   Contoh:
   3 < 5 dan 5 < 9, maka 3 < 9

3. Bila a < b, maka untuk setiap nilai c berlaku a + c < b + c.
   Contoh:
   3 < 5 dan c = 2, maka 3 + 2 < 5 + 2 atau 5 < 7

4. Bila $a < b$ dan $c < d$, maka $a + c < b + d$
   Contoh:
   $3 < 5$ dan $8 < 11$ maka $3 + 8 < 5 + 11$ atau $11 < 16$

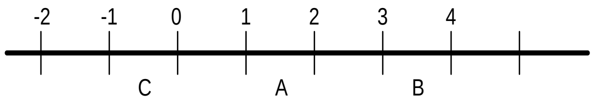
5. Bila $a < b$ dan c positif, maka $a(c) < b(c)$
   Contoh:
   $3 < 5$ dan $c = 2$, maka $3(2) < 5(2)$ atau $6 < 10$

6. Bila $a < b$ dan c negatif, maka $a(c) > b(c)$
   Contoh:
   $3 < 5$ dan $c = -2$, maka $3(-2) > 5(-2)$ atau $-6 > -10$

7. Bila $0 < a < b$ dan $0 < c < d$, maka $a(c) < b(d)$
   Contoh:
   $2 < 4$ dan $3 < 6$, maka $2(3) < 4(6)$ atau $6 < 24$.

Mulai sifat nomor 2 sampai sifat nomor 7, tanda $>$ dapat diganti dengan tanda $<$ dan begitu pula tanda $<$ dapat diganti dengan tanda $>$. Sifat penting bilangan riil yang lain adalah bahwa setiap bilangan riil dapat digambarkan pada suatu garis lurus yang disebut garis bilangan. Pada garis bilangan dipilih satu titik dan diberi nilai 0. Titik ini disebut titik awal. Dari titik awal ini kemudian dibuat skala dengan satuan tertentu. Di sebelah kanan titik awal digunakan untuk bilangan-bilangan positif dan bilangan-bilangan negatif diletakkan di sebelah kiri titik awal.

Contoh:



Bilangan-bilangan di atas garis menunjukkan skala dan bilangan di bawah menunjukkan nilai bilangan. Misalnya: $A = 3/2$; $B = 7/2$; $C = - 1/2$.

Oleh karena setiap titik pada garis bilangan menggambarkan atau mewakili suatu bilangan riil tertentu maka suatu bilangan a dapat disebut dengan titik A. Suatu bilangan yang nilainya terletak di antara dua nilai, yaitu a dan b disebut dengan selang terbuka dari a ke b ditulis (a,b) dan didefinisikan sebagai

$$(a, b) = \{x \mid a < x < b\}$$

Disebut selang terbuka karena nilai x tidak pernah akan sama dengan a ataupun dengan b. Jika nilai x dapat menjadi sama dengan a dan b maka didefinisikan dengan:

$$[a, b] = \{x \mid a \leq x \leq b\}$$

Perhatikan, tanda kurung untuk selang terbuka dan tertutup berbeda! Suatu kemungkinan dapat pula terjadi pada nilai x yang mungkin sama dengan a akan tetapi tidak pernah sama dengan b atau sebaliknya tidak pernah sama dengan a tetapi dapat sama dengan b. Selang yang demikian itu disebut selang setengah terbuka atau selang setengah tertutup dan ditulis [a, b) dan (a, b], didefinisikan:

$$[a, b) = \{x \mid a \leq x < b\}$$

$$(a, b] = \{x \mid a < x \leq b\}$$

Selang dapat digunakan untuk mencari himpunan penyelesaian suatu pertidaksamaan.

Contoh:
Carilah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan:

$$2 + 6x < 4x + 8$$

Dalam menyelesaikan pertidaksamaan tersebut di atas, usahakan agar suku yang mengandung x terletak di sebelah kiri tanda <. Bagian kiri dan kanan tanda pertidaksamaan dikurangi dengan 2 sehingga menjadi:

$$2 + 6x - 2 < 4x + 8 - 2$$

atau

$$6x < 4x + 6$$

Kemudian bagian sebelah kiri dan kanan tanda pertidaksamaan dikurangi dengan 4x sehingga menjadi

$$6x - 4x < 4x + 6 - 4x$$

atau

$$2x < 6$$

$x < 3$

Jadi himpunan penyelesaian dari $2 + 6x < 4x + 8$ adalah $\{x \mid x < 3\}$.

Pada contoh di atas, tujuan untuk menambah atau mengurangi bagian sebelah kanan dan kiri tanda pertidaksamaan adalah agar bilangan yang mengandung x berada di sebelah kiri tanda pertidaksamaan dan bilangan yang tidak mengandung x berada di sebelah kanan tanda pertidaksamaan.

Contoh:
Carilah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan

$$x^2 + 5x + 6 \geq 0$$

Bagian di sebelah kiri tanda pertidaksamaan dapat diuraikan menjadi:

$$(x + 2)(x + 3) \geq 0$$

Harus diingat bahwa hasil perkalian dua bilangan akan bernilai positif kalau kedua bilangan itu bertanda positif atau kedua-duanya bertanda negatif. Untuk menyelesaikan pertidaksamaan ini, pertama kita harus menganggap bahwa kedua suku bertanda positif dan dicari himpunan penyelesaiannya, kemudian menganggap bahwa kedua suku bernilai negatif dan dicari himpunan penyelesaiannya.

Kasus 1:
Bila kedua bilangan, yaitu $(x + 2)$ dan $(x + 3)$ bertanda positif. Atau $(x + 2) \geq 0$ dan $(x + 3) \geq 0$. Ini akan terpenuhi bila $x \geq -2$ dan $x \geq -3$. Bilangan yang memenuhi kedua pertidaksamaan tersebut hanyalah jika $x \geq -2$.

Kasus 2:
Bila kedua bilangan, yaitu $(x + 2)$ dan $(x + 3)$ bertanda negatif. Atau $(x + 2) \leq 0$ dan $(x + 3) \leq 0$. Ini akan terpenuhi bila $x \leq -2$ dan $x \leq -3$. Bilangan yang memenuhi kedua pertidaksamaan tersebut hanyalah jika $x \leq -3$. Jadi himpunan penyelesaian pertidaksamaan:

$$(x + 2)(x + 3) \geq 0$$

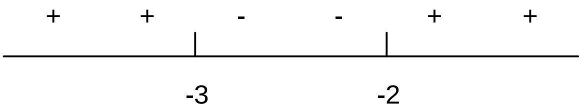
adalah

$$\{x \mid x \geq -2\} \cup \{x \mid x \leq -3\}$$

yaitu

$$\{x \mid -2 \leq x \leq -3\}$$

Cara lain untuk menyelesaikan soal tersebut di atas adalah dengan menggunakan garis bilangan. Nilai x yang menyebabkan ruas sebelah kiri menjadi sama dengan nol adalah untuk x = -2 dan x = -3. Untuk nilai x yang lain kita selidiki apakah menyebabkan ruas kiri lebih besar atau lebih kecil dari nol. Untuk nilai x yang menyebabkan ruas kiri bernilai positif pada garis bilangan diberi tanda + dan nilai x yang menyebabkan ruas kiri bernilai lebih kecil dari nol (negatif) diberi tanda - sehingga garis bilangan dapat digambarkan seperti:



Jadi, penyelesaian dari (x + 2) (x + 3) > 0 adalah

$$\{x \mid x \geq -2\} \cup \{x \mid x \leq -3\}$$

dan ditulis

$$\{x \mid -2 \leq x \leq -3\}$$

Dalam beberapa kasus, suatu bilangan mungkin tidak dipentingkan tandanya apakah bertanda positif atau negatif, tetapi yang dipentingkan adalah nilai absolutnya atau nilai mutlaknya. Nilai mutlak suatu bilangan riil a ditulis dengan simbol $|a|$ dan didefinisikan sebagai:

$x = |x|$ jika $x > 0$

$x = |-x|$ jika $x < 0$

Sifat-sifat penting pada nilai mutlak adalah:

1. $|a| \geq a$
   Contoh:
   $|7| \geq 7$ dalam hal ini $7 = 7$
   $|-12| \geq -12$ dalam hal ini $12 > -12$

2. $|ab| = |a| \,.\, |b|$
   Contoh:
   $|12| = |4| \,.\, |3|$

3. $\dfrac{|a|}{|b|} = \dfrac{|a|}{|b|}$
   Contoh:
   $\left|\dfrac{11}{13}\right| = \dfrac{|11|}{|13|}$

4. $|a + b| \leq |a| + |b|$
   Contoh:
   Bila $a = -3$ dan $b = 5$, maka $|(-3) + 5| \leq |-3| + |5|$
   atau $|2| \leq |-3| + |5|$ karena $2 < 8$

5. $|a - b| \geq |a| - |b|$

   Contoh:
   Bila $a = -3$ dan $b = 5$ maka $|(-3) - 5| \geq |-3| - |5|$
   atau $|-8| \geq |-3| - |5|$ karena $8 > -2$

6. $|x| \leq a$ untuk $a > 0$, hanya jika $-a \leq x \leq a$
   Contoh:
   $|x| \leq 3$ untuk $-3 \leq x \leq 3$

7. $|x| \geq a$ untuk $a > 0$, hanya jika $x \geq a$ atau $x \leq -a$
   Contoh:
   $|x| \geq 4$ untuk $x \geq 4$ atau $x \leq -4$

Perhatikan sifat no. 6 dan 7, berlaku juga untuk pertidaksamaan dengan tanda < atau > dengan cara mengganti tanda ≥ dengan tanda > atau mengganti tanda ≤ dengan tanda <.

Contoh:

Carilah himpunan penyelesaian pertidaksamaan $|x - 3| \geq 5$

Dari sifat no. 7 maka diperoleh penyelesaian $x - 3 \geq 5$ atau $x - 3 \leq -5$ jadi agar pertidaksamaan terpenuhi, maka $x \geq 8$ atau $x \leq -2$, dan himpunan penyelesaiannya adalah $\{x \mid x \geq 8$ atau $x \leq -2\}$

LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

1) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $3 - 5x < 1$ adalah:
   a. $\{x \mid x > 2/5\}$
   b. $\{x \mid x < 2/5\}$
   c. $\{x \mid x < 2{,}5\}$
   d. $\{x \mid x > 2{,}5\}$

2) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $3 + 5x \geq 3x + 5$ adalah ....
   a. $\{x \mid x \geq 2\}$
   b. $\{x \mid x \geq 1\}$
   c. $\{x \mid x \leq 2\}$
   d. $\{x \mid x \leq 1\}$

3) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $9 - 5x < 2x - 5$ adalah:
   a. $\{x \mid x < 2\}$
   b. $\{x \mid 5 < x < 9\}$
   c. $\{x \mid x > 2\}$
   d. $\{x \mid 5 > x > 9\}$

4) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $x^2 - x - 20 > 0$ adalah:
   a. $\{x \mid x < -4\}$
   b. $\{x \mid x > 5\}$
   c. $\{x \mid -4 < x < 5\}$
   d. $\{x \mid x < -4$ atau $x > 5\}$

5) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $x^2 - 5x + 6 < 0$ adalah:
   a. $\{x \mid x > 3\}$
   b. $\{x \mid x < 2\}$
   c. $(2,5)$
   d. $\{x \mid 2 < x < 3\}$

6) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $x^2 - 9 > 0$ adalah:
   a. $\{x \mid x < -3\}$
   b. $\{x \mid x > -3 \text{ atau } x > 3\}$
   c. $\{x \mid x > 3\}$
   d. $\{x \mid -3 < x < 3\}$

7) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\frac{x+5}{x-3} < 0$ adalah:
   a. $\{x \mid x < -5\}$
   b. $\{x \mid x > 3\}$
   c. $\{x \mid -5 < x < 3\}$
   d. $\{x \mid x < -5 \text{ atau } x > 3\}$

8) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $|x - 2| < 5$ adalah:
   a. $\{x \mid x < -3 \text{ atau } x > 7\}$
   b. $\{x \mid -3 < x < 7\}$
   c. $\{x \mid x < -3\}$
   d. $\{x \mid x > 7\}$

9) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $|2x - 5| > 4$ adalah:
   a. $\{x \mid x < 0{,}5 \text{ atau } x > 4{,}5\}$
   b. $\{x \mid 0{,}5 < x < 4{,}5\}$
   c. $\{x \mid x < 0{,}5\}$
   d. $\{x \mid x > 4{,}5\}$

10) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $|2x + 4| > |x - 3|$ adalah:
   a. $\{x \mid x > -\frac{1}{3} \text{ atau } x < -7\}$
   b. $\{x \mid -7 < x < \frac{1}{3}\}$

c. $\{x \mid x > \frac{1}{3}\}$

d. $\{x \mid x < -7\}$

Petunjuk Jawaban Latihan

1) $3 - 5x < 1$

$-5x < -2$

$x > \frac{2}{5}$

Himpunan penyelesaiannya: $\{ x \mid x > \frac{2}{5} \}$

2) $3 + 5x \geq 3x + 5$

$2x \geq 2$

$x \geq 1$

Himpunan penyelesaiannya: $\{ x \mid x \geq 1 \}$

3) $10 - 6x < x - 4$

$-7x < -14$

$x > 2$

Himpunan penyelesaiannya: $\{ x \mid x > 2 \}$

4) $x^2 - x - 20 > 0$

$(x-5)(x+4) > 0$

\+ \+ - - - \+ \+

-4 5

Himpunan penyelesaiannya: $\{ x \mid x > 5 \text{ atau } x < -4 \}$

5) $x^2 - 5x + 6 < 0$

$(x-2)(x-3) < 0$

\+ \+ - - - \+ \+

2 3

Himpunan penyelesaiannya { x | 2 < x < 3 }

6) $x^2 - 9 > 0$
$(x+3)(x-3) > 0$

+ + - - - + +

-3 3

Himpunan penyelesaiannya { x | x < -3 atau x > 3 }

7) $\frac{x+5}{x-3} < 0$

+ + - - - + +

-5 3

Himpunan penyelesaiannya { x | -5 < x < 3 }

8) $|x - 2| < 5$
$-5 < (x - 2) < 5$
untuk $x - 2 < 5$, maka $x < 7$
untuk $x - 2 > -5$, maka $x > -3$
Himpunan penyelesaiannya { x | -3 < x < 7 }

9) $|2x - 5| > 4$
$(2x - 5) > 4$ atau $(2x - 5) < -4$
untuk $2x - 5 > 4$, maka $x > 4{,}5$
untuk $2x - 5 < -4$, maka $x < -0{,}5$
Himpunan penyelesaiannya { x | x < -0,5 atau x > 4,5 }

10) $|2x + 4| > |x-3|$ atau $\left|\frac{2x+4}{x-3}\right| > 1$

$-1 > \frac{2x+4}{x-3} > 1$

untuk $2x + 4 > x - 3$, maka $x > -7$

untuk $2x + 4 < -x + 3$, maka $x < \frac{1}{3}$

Himpunan penyelesaiannya $\{ x \mid x > -\frac{1}{3} \text{ atau } x < -7 \}$

RANGKUMAN

Sistem bilangan yang biasanya digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah sistem bilangan dengan basis 10 dengan menggunakan sepuluh angka, yaitu 0, 1, 2, ...9. Sistem bilangan yang lain contohnya adalah bilangan binar, yaitu sistem bilangan dengan basis 2 dan menggunakan dua angka, yaitu 0 dan 1. Bilangan bulat dan bilangan pecah merupakan himpunan bilangan rasional. Bilangan rasional dan bilangan irasional merupakan himpunan bilangan riil. Bilangan riil dengan bilangan imajiner merupakan himpunan bilangan kompleks.

Sifat-sifat pertidaksamaan
1. $a > 0$ hanya jika a positif.
   $a < 0$ hanya jika a negatif.
   $a > 0$ hanya jika $-a < 0$
   $a < 0$ hanya jika $-a > 0$
2. Bila $a < b$ dan $b < c$ maka $a < c$.
3. Bila $a < b$, maka $a+c < b+c$ untuk setiap c.
4. Bila $a < b$ dan $c < d$, maka $a+c < b+d$.
5. Bila $a < b$ dan c positif maka $a.c < b.c$
6. Bila $a < b$ dan c negatif maka $a.c > b.c$
7. Bila $0 < a$ dan $0 < c < d$, maka $a.c < b.a$

Sifat-sifat nilai mutlak:
1. $|a| \geq a$
2. $|ab| = |a| \,.\, |b|$
3. $\frac{|a|}{|b|} = \left|\frac{a}{b}\right|$
4. $|a + b| \leq |a| + |b|$
5. $|a - b| \geq |a| - |b|$
6. $|x| \leq a$ untuk $a > 0$, hanya jika $-a \leq x \leq a$
7. $|x| \geq a$ untuk $a > 0$, hanya jika $a \geq a$ atau $x < -a$

TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $2 + 5x < 12$ adalah ....
   A. $\{ x \mid x > 2/5 \}$
   B. $\{ x \mid x < 2/5 \}$
   C. $\{ x \mid x < 2 \}$
   D. $\{ x \mid x > 2 \}$

2) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $3x - 5 \geq 3 - 5x$ adalah ....
   A. $\{ x \mid x \geq 2 \}$
   B. $\{ x \mid x \geq 1 \}$
   C. $\{ x \mid x \leq 2 \}$
   D. $\{ x \mid x \leq 1 \}$

3) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $10 - 3x < 2x - 15$ adalah ....
   A. $\{ x \mid x < 5 \}$
   B. $\{ x \mid 5 < x < 10 \}$
   C. $\{ x \mid x > 5 \}$
   D. $\{ x \mid 5 > x > 10 \}$

4) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $x^2 - x – 12 > 0$ adalah ....
   A. $\{ x \mid x < 4 \}$
   B. $\{ x \mid x > -3 \}$
   C. $\{ x \mid -3 < x < 4 \}$
   D. $\{ x \mid x < -3 \text{ atau } x > 4 \}$

5) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $x^2 - 2x - 8 < 0$ adalah ....
   A. $\{ x \mid -2 < x < 4 \}$
   B. $\{ x \mid x > 4 \}$
   C. $\{ x \mid x < -2 \}$
   D. $\{ x \mid x < -2 \text{ atau } x > 4 \}$

6) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $x^2 - 16 < 0$ adalah ....
   A. $\{ x \mid x < -4 \}$
   B. $\{ x \mid x < -4 \text{ atau } x > 4 \}$
   C. $\{ x \mid x > 4 \}$
   D. $\{ x \mid -4 < x < 4 \}$

7) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\frac{x+7}{x-1} > 0$ adalah ....
   A. $\{ x \mid x < -7 \text{ atau } x > 1 \}$
   B. $\{ x \mid x < -7 \}$
   C. $\{ x \mid x > 1 \}$
   D. $\{ x \mid -7 < x < 1 \}$

8) Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $|x - 8| \geq 10$ adalah ....
   A. $\{ x \mid -2 \leq x \leq 18 \}$
   B. $\{ x \mid x \geq 18 \text{ atau } x \leq -2 \}$
   C. $\{ x \mid x \leq -2 \}$
   D. $\{ x \mid x \geq 18 \}$

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

1) A
2) B
3) B
4) D
5) D

Tes Formatif 2

1) C
2) B
3) C
4) D
5) A
6) D
7) A
8) B

Daftar Pustaka

Baldani, J., Bradfield, J., & Turne, R. (1996). *Mathematical economics*. The Dryden Press, Harcourt Brace College Publisher.

Haeussler, E.F., & Paul, R.S. (1996). *Introductory mathematical analysis for business economics, and the life and social sciences* (8th ed). Prentice Hall International Inc.

Hoy, M., Livernois, J., McKenna, C., Rees, R., & Stengos, T. (1996). *Mathematics for economics*. Addison-Wesley Publisher Limited.

Jacques, I. (1995). *Mathematics for economics and business* (2nd ed). Addison-Wesley Publishing Company.

Silberberg, E., & Suen, W. (2001). *The structure of economics a mathematical analysis*. Irwin McGraw-Hill.