

MATEMATIKA

PEMAHAMAN DAN PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR

2



Satu yang utuh



Dua perdua



Tiga pertiga



Empat perempat



Enam perenam

$$\pi = 3, 1428571428571\dots$$

Mardiah Harun, dkk

 **SUKABINA Press**

012345678910

MATEMATIKA

PEMAHAMAN DAN PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR

MATEMATIKA

PEMAHAMAN DAN PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR

Mardiah Harun
Masniladevi
Yeti Ariani

Penerbit
SUKABINA Press

MATEMATIKA

PEMAHAMAN DAN PEMBELAJARAN DI SEKOLAH DASAR

Editor, Dr. Ngusman Abdul Manaf, M.Hum.

Penerbit Sukabina Press, Padang 2010

1 (Satu) Jilid : 16,5 x 21,5 cm

Hal. 234

Book Antiqua 11 pt

ISBN : 978-602-8124-33-1

Hak Cipta © 2010, Pada Penulis

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apapun, termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit

Anggota IKAPI Pusat

No. Anggota : 007/SBA/09 Tahun 2009

Penyusun :

Dr. Mardiah Harun, M.Ed

Dra. Masniladevi, M.Pd

Dra. Yetti Ariani, M.Pd

Penata Letak :

Antonius Marbun

Penata Sampul :

Marzal Ardhika

Penerbit :

SUKABINA Press

Jl. Prof. Dr. Hamka No. 29 Padang

Telp. 0751 - 7055660, 9833777, 7894141

e-mail : sukabinapress@yahoo.com

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Isi di luar tanggung jawab penerbit dan percetakan

PENGANTAR

Untuk Mahasiswa kami

Selamat datang ke dunia pemahaman matematika yang kami harapkan Anda akan mendapatkan suatu ransangan, penghargaan, dan hal-hal yang menyenangkan. Kami menghargai Anda untuk bersedia terlibat secara serius dalam mengadakan alat-alat yang diusulkan dalam buku ini dan melakukan kegiatan-kegiatan yang dikemukakan sehingga tujuan penulisan buku ini dapat terwujud yakni membantu Anda memahami konsep-konsep matematika dan mampu mengajarkannya dengan cara yang lebih tepat dan efisien.

Susunan Materi

Penggunaan himpunan dan sifat-sifatnya sebagai pendekatan dalam memahami konsep matematika dapat menjadi efektif. Sebagai contoh pertama kali anak-anak belajar matematika dimulai dengan membilang dengan menggunakan bilangan asli yakni dengan memasangkan satu-satu antara bilangan asli 1, 2, 3, ... dengan kumpulan benda yang dibilang. Dalam memahami konsep-konsep dalam statistik penggunaan pendekatan himpunan akan efektif. Pada Bab 2 Anda dapat memahami bilangan pecahan dengan ide-ide himpunan yang berperan dalam memahami konsep-konsep pecahan tersebut. dan pada Bab 6 perbandingan dalam buku ini juga menggunakan pendekatan himpunan. Selain itu himpunan juga berperan dalam memahami konsep perbandingan. .

Pecahan pada Bab 2 buku ini dibahas meliputi pecahan biasa dengan operasi dan pembelajarannya, pengertian desimal dan operasinya serta pembelajarannya, dan mengubah satu bentuk pecahan ke bentuk pecahan lain. Pemahaman persen dan pembelajarannya juga di bahas pada bab 2 ini. Selanjutnya, perbandingan dipelajari sampai dengan pembelajarannya. Semua ini

PENGANTAR

Untuk Mahasiswa kami

Selamat datang ke dunia pemahaman matematika yang kami harapkan Anda akan mendapatkan suatu ransangan, penghargaan, dan hal-hal yang menyenangkan. Kami menghargai Anda untuk bersedia terlibat secara serius dalam mengadakan alat-alat yang diusulkan dalam buku ini dan melakukan kegiatan-kegiatan yang dikemukakan sehingga tujuan penulisan buku ini dapat terwujud yakni membantu Anda memahami konsep-konsep matematika dan mampu mengajarkannya dengan cara yang lebih tepat dan efisien.

Susunan Materi

Penggunaan himpunan dan sifat-sifatnya sebagai pendekatan dalam memahami konsep matematika dapat menjadi efektif. Sebagai contoh pertama kali anak-anak belajar matematika dimulai dengan membilang dengan menggunakan bilangan asli yakni dengan memasang satu-satu antara bilangan asli 1, 2, 3, ... dengan kumpulan benda yang dibilang. Dalam memahami konsep-konsep dalam statistik penggunaan pendekatan himpunan akan efektif. Pada Bab 2 Anda dapat memahami bilangan pecahan dengan ide-ide himpunan yang berperan dalam memahami konsep-konsep pecahan tersebut. dan pada Bab 6 perbandingan dalam buku ini juga menggunakan pendekatan himpunan. Selain itu himpunan juga berperan dalam memahami konsep perbandingan. .

Pecahan pada Bab 2 buku ini dibahas meliputi pecahan biasa dengan operasi dan pembelajarannya, pengertian desimal dan operasinya serta pembelajarannya, dan mengubah satu bentuk pecahan ke bentuk pecahan lain. Pemahaman persen dan pembelajarannya juga di bahas pada bab 2 ini. Selanjutnya, perbandingan dipelajari sampai dengan pembelajarannya. Semua ini

dikemukakan pada Bab 3. Pada Bab 4 dibahas Proporsi dan skala serta pembelajarannya. .

Statistik merupakan materi yang menarik untuk dipelajari anak karena pada statistik anak akan melihat kegunaan matematika di lapangan, dan membuat anak menjadi senang belajar matematika. Untuk dapat membimbing anak belajar Statistik Anda terlebih dahulu menguasai konsep-konsep dasar statistik, kemudian Anda dapat mencobakan kegiatan pembelajaran statistik ini pada bagian selanjutnya karena pada Bab 5 ini terdapat juga pembelajaran statistik yang menyenangkan di sekolah dasar.

Pada Bab 6 Anda akan belajar tentang bilangan-bilangan berpangkat dan pembelajarannya di SD. Pembelajaran bilangan berpangkat dipelajari pada Bab ini meliputi bilangan-bilangan berpangkat positif, bilangan berpangkat pecahan dan bilangan-bilangan berpangkat negatif dan pecahan negatif.

Sebaiknya soal-soal yang ada pada latihan hendaknya Anda kerjakan, karena sesuai dengan teori *Constructivism* adalah:

To understand mathematics is the student must construct concept by her/himself.

To construct concept by her/himself is she/he must do mathematics.

To do mathematics is the student must think mathematics.

To think mathematics is the students must solve problems.

To solve problem is the student must use models, work in group, reflex his/her finding, and present the findings.

Demikianlah dengan menggunakan buku ini semoga Anda dapat menguasai sebagian dari dasar-dasar matematika dan mengajarkannya dengan efektif.

Daftar Isi

Kata Pengantar v
Daftar Isi vii

Bab I Himpunan 1

Pengenalan 2

1.1 Pengertian Himpunan 2

Menyatakan Himpunan 3

Cara Tabulasi (Daftar) 3

Cara Persyaratan 4

Diagram Venn 6

Kenggotaan Himpunan 9

Himpunan-himpunan Kosong 10

Menyatakan Banyak Anggota Himpunan 10

LATIHAN 1.1 11

1.2 Hubungan-hubungan Himpunan (*set relationships*) 13

Himpunan-himpunan yang sama 13

Himpunan-himpunan yang Ekuivalen 14

Himpunan Bagian 16

Himpunan-himpunan Leps (*disjoint*) 17

Himpunan Semesta (*Universal*) 18

Komplement (*Complement*) 18

LATIHAN 1.2 19

1.3 Operasi Himpunan 20

Irisan (*intersection*) 20

Gabungan (*Union*) 22

Selisih atau Perbedaan Himpunan-himpunan
(*Set Difference*) 23

Persilangan himpunan (*Cartesian Product*) 23

LATIHAN 1.3 25

1.4 Penggunaan Diagram Venn	26
Penggunaan Diagram Venn untuk Hubungan Himpunan	27
Penggunaan Diagram Venn Untuk Operasi Himpunan Dan Penyelesaian Masalah	29
LATIHAN 1.4	31

Bab II Pecahan (Fraction)

Pengenalan	33
2.1 Konsep Pecahan	34
Pecahan sebagai bagian dari keseluruhan	36
Pecahan Sebagai Pembagian	36
Pecahan Sebagai Pecahan	37
Pecahan Sebagai Bagian dari Sekelompok Benda	37
Pecahan Campuran dan Pecahan Tidak Sebenarnya	39
LATIHAN 2.1	41

2.2 Hubungan-hubungan dalam Pecahan	
Pecahan-pecahan yang Sama dan yang Ekuivalen	43
Pecahan-pecahan lebih besar dan lebih kecil	
Cara Perkalian Silang	46
Gunakan Konsep Bukan Aturan-aturan	48
Pendekatan ke nol	48
Pendekatan ke Seperdua	49
Pendekatan Kepada Satu	49
Pecahan-pecahan Antara dua Pecahan	50
LATIHAN 2.2	51

2.3 Operasi Pecahan dan Sifat-sifatnya	53
Penjumlahan dan Sifat-sifatnya	53
Penjumlahan dengan Penyebut Sama	53
Penjumlahan Berpenyebut Tidak sama	53
Sifat-sifat operasi penjumlahan	54
Pengurangan	56

Perkalian dan Sifat-sifatnya	57
Pembagian Pecahan (<i>Division</i>)	61
Berhitung dan Mengira pecahan dengan Mental	64
LATIHAN 2.3	68
Pembelajaran Pecahan	69
Pembelajaran Konsep Pecahan	69
Pengenalan Pecahan	71
Tugas	75
Pembelajaran Operasi Pecahan	75
Tugas	81

BAB III Desimal Dan Persen

Pengenalan	83
3.1 Pecahan Desimal	83
Mengurutkan Desimal	85
Algoritma Operasi Desimal	86
Penjumlahan	86
Pengurangan Desimal	87
Perkalian Desimal	88
Pembagian Desimal	89
Desimal Berulang	89
Hasil Perkiraan Perkalian dan Pembagian	91
LATIHAN 3.1	
Pembelajaran Desimal	94
Pengenalan Desimal	94
Pecahan Desimal dengan Pecahan Biasa yang Lain	98
Pembelajaran Operasi Pecahan Desimal	99
Penjumlahan Desimal	101
Pengurangan Desimal	105
Perkalian Desimal	107
Pembagian Pecahan Desimal	111
Tugas	112

3.2 Persen	112
Mengubah bentuk persen ke desimal	113
Pemecahan Masalah dalam persen	114
Pendekatan Persamaan	115
LATIHAN 3.2	117
Pembelajaran Persen di SD	120
Mengubah Pecahan ke Persen	122
Tugas	124

BAB IV Perbandingan, Proporsi, dan Skala

Pengenalan	128
4.1 Pengertian Perbandingan	128
Pembelajaran Perbandingan	132
LATIHAN 4.1	134
4.2 Proporsi	136
Algoritma Perkalian Silang	137
LATIHAN 4.2	138
Pembelajaran Proporsi Di Sekolah Dasar	139
Tugas	144
4.3 Skala	145
LATIHAN 4.3	146
Pembelajaran Skala di SD	146
Tugas	148

BAB V Pengelolaan Data Dan Pembelajarannya

Pengenalan	150
5.1 Pengorganisasian Data	150
Pengorganisasian Data dengan Cara Tabel	150
Menyajikan Data dalam Bentuk Diagram	151
Diagram Titik	151
Batang dan Daun	152
Histogram	155

Poligon	156
Piktogram	157
Diagram Batang	159
Grafik Garis	160
Diagram Lingkaran	161
LATIHAN 5.11	163
5.2 Analisis Data	171
Pengukuran Pusat (<i>Measuring Central Tendency</i>)	171
Mode	171
Nilai Tengah (<i>Median</i>)	172
Rata-rata (<i>Mean</i> atau <i>Average</i>)	173
Skor-skor yang Penting	175
Quartil	175
Desil	176
Pengukuran Pencaran (<i>Dispersion</i> atau <i>Distributed</i>)	178
Range	178
Variansi dan Standar Deviasi	178
Pengukuran Penyebaran	182
LATIHAN 5.2	186
5.3 Pembelajaran Pengelolaan Data	190
Mengumpulkan dan Mengelola Data	191
Menyajikan dan Menginterpretasikan Data	192
Tugas	200
BAB VI Bilangan Berpangkat	
Pengenalan	202
6.1 Perpangkatan	202
LATIHAN 6.1	206
6.2 Perpangkatan dengan Bilangan Negatif	207
LATIHAN 6.2	209

6.3 Perpangkatan dengan Bilangan Rasional	210
LATIHAN 6.3	221
Pembelajaran Bilangan Berpangkat	223
Tugas	232

Daftar Bacaan	233
---------------	-----



Himpunan (Set)

Setelah mempelajari Bab 1 ini Anda akan mampu sebagai berikut:

1. mendeskripsikan pengertian dari himpunan,
2. menyatakan sebuah himpunan dengan 4 cara
3. mengidentifikasi himpunan yang terdefinisi dengan baik, yang terbatas, dan tidak terbatas.
4. mengidentifikasi himpunan-himpunan yang sama, equivalent, dan disjoint.
5. menentukan himpunan bagian, semesta pembicaraan dari himpunan yang diberikan.
6. mengidentifikasi isian, gabungan, selisih, dan persilangan dua himpunan atau lebih.
7. menunjukkan hubungan satu-satu antara himpunan yang ekuivalen, dan menentukan kardinal sebuah himpunan.

Simbol-simbol yang digunakan:

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. { } menyatakan himpunan | 11. \notin bukan elemen |
| 2. \in elemen atau anggota | 12. \subset "himpunan bagian dari" |
| 3. \emptyset himpunan kosong | 13. A' komplemen A |
| 4. \sim ekuivalen | 14. S himpunan semesta |
| 5. \subseteq super set dari | 15. $n(A)$ kardinal A |
| 6. \cap irisan | 16. = sama dengan |
| 7. (a,b) pasangan berurutan | 17. $x x$ tanda persyaratan |
| 8. $A \times B$ | 18. ... adalah dst |
| 9. $n!$ n faktorial = $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$ | 19. hubungan 1-1 |
| 10. \cup union atau gabungan | 20. // lepas. |

Pengenalan

Konsep dan sifat-sifat himpunan sering digunakan dalam memahami konsep lain dalam matematika. Sebagai contoh pertama kali anak-anak belajar matematika dimulai dengan membilang dengan menggunakan bilangan asli yakni dengan mesangkan satu-satu antara bilangan asli 1, 2, 3, ... dengan kumpulan benda yang dibilang. Pada bab ini dikembangkan ide-ide himpunan yang berperan dalam konsep-konsep sistem bilangan cacah, dan untuk menyajikan simbol-simbol, konsep bilangan, operasi-operasi himpunan yang berhubungan dengan operasi bilangan cacah seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan cacah, dan konsep-konsep pecahan, dan konsep-konsep pengelolaan data.

1.1 Pengertian Himpunan

Sebenarnya, konsep himpunan sering digunakan oleh orang atau siapa saja dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya kumpulan piring ibu yang di rak piring, kumpulan mobil di tempat parkir pada jam 08.00-10.00 pagi tanggal 3-3-2010. Jadi, semua anggota himpunan itu jelas. Dalam matematika, contohnya: himpunan bilangan Asli, kumpulan bilangan bulat, himpunan penyelesaian suatu persamaan, atau himpunan pasangan berututan. Dengan demikian, dikemukakan bahwa suatu himpunan (*set*) atau kumpulan benda atau sesuatu disebut koleksi benda-benda atau sesuatu tersebut. Perlu diingat bahwa himpunan merupakan sebuah konsep yang bersifat intuitif, jadi tidak didefinisikan. Walaupun himpunan tidak terdefinisi, tetapi anggotanya harus terdefinisi dengan baik sehingga tidak ada keraguan apakah sebuah unsur termasuk himpunan itu atau tidak kita harus dapat menetapkannya dengan pasti. Selanjutnya, ada sifat-sifat khusus dari himpunan-himpunan, dan lambang-lambang, aturan-aturan, serta operasi pada himpunan.

Menyatakan Himpunan

Semua benda atau sesuatu yang terdapat dalam sebuah himpunan dinamakan elemen atau unsur dan boleh juga disebut anggota dari himpunan tersebut. Dengan demikian, kita dapat membedakan mana benda atau sesuatu yang termasuk ke dalam sebuah himpunan dan mana benda atau sesuatu yang tidak termasuk ke dalam sebuah himpunan. Contohnya, himpunan yang anggotanya huruf hidup a, i, u, e, o. Huruf p, b, x, dll bukan anggota himpunan tersebut.

Cara menyatakan sebuah himpunan ada 3 cara yakni (1) Cara tabulasi, (2) Cara persyaratan, dan (3) Diagram Venn. Untuk menamakan sebuah himpunan biasanya digunakan huruf besar seperti A, B, C, dan seterusnya. Misalnya himpunan A, himpunan D, dan lain-lain. Berikut ini dikemukakan ketiga cara menyatakan himpunan tersebut.

Cara Tabulasi (daftar)

Cara menyatakan himpunan dengan cara tabulasi adalah dengan menuliskan atau mendaftarkan semua anggotanya dalam kurung kurawal. Contohnya: Himpunan A yang anggotanya Ibu kota propinsi Indonesia Barat, ditulis seperti:

$A = \{\text{Padang, Medan, Palembang, Bengkulu, Pontianak, Bandung, Banjar Mesin, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Samarinda}\}$

Jika anggota himpunan itu banyak sekali dan terbatas (*finite*), maka digunakan cara menyatakannya dengan cara tabulasi adalah dengan menuliskan 3 anggota yang pertama, kemudian tiga buah titik yang disebut *Ellipsis* seperti: "... " dan sebuah anggota terakhir. Jika anggotanya tidak terbatas (*unfinite*), maka cara menyatakannya dengan cara tabulasi adalah ditulis 3 anggota yang pertama, dan titik 3 buah semuanya ditulis dalam kurung kurawal.

Contoh 1.1 Tulislah himpunan-himpunan berikut ini dengan cara tabulasi, dan cara membacanya!

- B anggotaanya 100 bilangan asli yang pertama.
- C himpunan bilangan cacah.
- Himpunan bilangan genap.
- Himpunan bilangan prima kurang dari 20.

Penyelesaian

- $B = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$, dibaca: himpunan b anggotaanya satu, dua, tiga sampai seratus.
- $C = \{0, 1, 2, \dots\}$, dibaca himunan c yang anggotaanya 0, 1, 2 dan seterusnya.
- $\{2, 4, 6, \dots\}$, dibaca himpunan yang anggotaanya 2, 4, 6 dan seterusnya.
- $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$, dibaca himpunan yang anggotaanya 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, dan 19.

Cara Persyaratan

Menyatakan himpunan dengan cara persyaratan adalah dengan cara menulis semua syarat dari keanggotaan himpunan tersebut dengan menggunakan sebuah variabel x atau y ditulis dalam kurung kurawal. Himpunan A yang anggotaanya bilangan rasional antara -1 dan 3 ditulis seperti: $A = \{x \mid x \in \text{Bilangan Rasional}, -1 < x < 3\}$, dan dibaca: himpunan A anggotaanya x dengan syarat x bilangan rasional, x kecil dari tiga dan besar dari negatif satu.

Contoh soal 1.2 Nyatakan himpunan-himpunan di bawah ini dengan cara persyaratan !

- $\{7, 10, 13, \dots\}$
- Himpunan yang anggotaanya danau-danau yang ada di pulau Sumatera.
- $\{111, 113, 131, 133, 311, 313, 331, 333\}$
- $\{1, 4, 16, 25, \dots, 256\}$

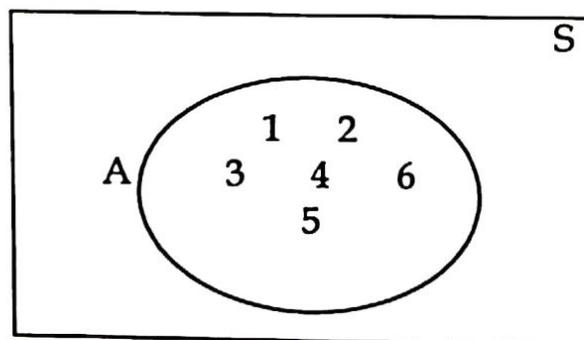
Penyelesaian

- a. $\{7, 10, 13, \dots\}$, syarat anggotanya adalah: bilangan asli mulai dari 7, naik 3-3, dan tidak hingga banyak anggotanya. Dengan cara persyaratan dinyatakan sebagai:
 $\{x \mid x \in \text{Bil Asli mulai dari } 7, \text{ dan } x \infty\}$
- b. Himpunan yang anggotanya danau-danau yang ada di pulau Sumatera. Syarat anggota himpunan ini adalah: danau-danau yang ada di Sumatera. Dengan cara persyaratan dinyatakan sebagai:
 $\{x \mid x \text{ adalah Danau-danau yang ada di Sumatera}\}$
- c. $\{111, 113, 131, 133, 311, 313, 331, 333\}$, syarat-syarat anggota himpunan ini adalah, bilangan 3 angka, yang menggunakan angka 1 dan 3, dengan bilangan yang berulang, mulai dari 111, merupakan bilangan urutan dari yang kecil ke yang besar. Dengan cara persyaratan dinyatakan sebagai:
 $\{x \mid x \text{ bilangan tiga angka yang terdiri dari angka 1 dan 3, dengan bilangan yang berulang, mulai dari 111, merupakan bilangan urutan dari yang kecil ke yang besar}\}$
- d. $\{1, 4, 6, 25, \dots, 256\}$, syarat-syarat keanggotaan himpunan ini adalah mulai dari 1, bilangan-bilangan kuadrat, dan bilangan paling besar adalah 256. Dengan cara persyaratan, dinyatakan sebagai:
 $\{x \mid x \text{ bilangan kuadrat, } 1 \leq x \leq 256\}$

Pada contoh nomor c, persyaratan anggota himpunan tersebut banyak, maka penulisan secara tabulasi akan lebih mudah untuk dilihat, sedangkan untuk soal nomor a, b, dan d dapat membantu kita untuk melihat himpunan lebih jelas.

Diagram Venn

Sebuah himpunan dapat pula dinyatakan dengan sebuah diagram yang disebut diagram Venn. Menyatakan diagram Venn sebuah himpunan adalah dengan cara menuliskan semua anggota himpunan tersebut dalam sebuah kurva tertutup sederhana, dan kurva tersebut digambarkan dalam sebuah persegi panjang. Persegipanjang tersebut adalah gambar himpunan semesta dari himpunan yang dibicarakan. Sebagai contoh, buatlah diagram Ven dari himpunan A yang anggotanya 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Pada Gambar 1.1 berikut ini dapat dilihat bahwa himpunan semesta dari yang dibicarakan adalah S yang anggotanya bilangan asli digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1.1

Contoh 1.3 Nyatakanlah himpunan di bawan ini dengan diagram Venn

Penyelesaian:

- Himpunan anak-anak yang senang belajar matematika di kelas Anda. Jawabannya tergantung apakah Anda guru atau tidak. Jika Anda guru jawabannya juga masih tergantung apakah ada anak yang senang belajar matematika atau tidak. Jadi himpunan anak yang senang matematika bisa himpunan kosong dan bisa tidak kosong.
- Himpunan huruf hidup yang terdapat pada kata " Omong kosong" Jawabnya adalah {o} , jadi bukan himpunan kosong karena anggotanya adalah sebuah huruf o.

- c. Himpunan bilangan prima antara 24 dan 28 tidak ada, jadi $\{ \}$.
- d. Himpunan segitiga yang jumlah sudutnya 150° , untuk setiga yang lazim dibicarakan adalah sistem Euklides, maka tidak ada jumlah semua sudut sebuah segitiga yang 150° , jadi merupakan himpunan kosong.

Contoh soal 1.4 Nyatakanlah himpunan-himpunan berikut dengan 3 cara.

- a. Himpunan A anggotanya adalah lambang pokok bilangan Hindu-Arab.
- b. Himpunan B yang anggotanya bilangan asli.
- c. Himpunan C anggotanya bilangan kelipatan 9 antara 100 dengan 200.

Penyelesaian:

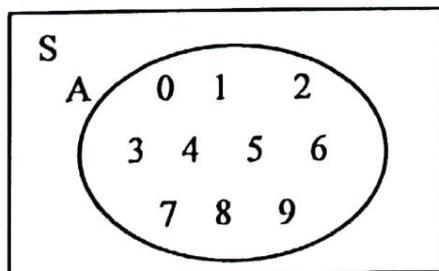
- a. Himpunan A yang anggotanya lambang-lambang pokok bilangan Hindu-Arab dinyatakan dengan cara tabulasi adalah sebagai berikut:

$$B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

Himpunan B yang anggotanya lambang-lambang pokok bilangan Hindu-Arab dinyatakan dengan cara persyaratan adalah sebagai berikut:

$$B = \{x \mid x \text{ semua lambang pokok Hindu-Arab}\}$$

Himpunan A yang anggotanya lambang-lambang pokok bilangan Hindu-Arab dinyatakan dengan diagram Venn adalah sebagai berikut:



Gambar 1.2

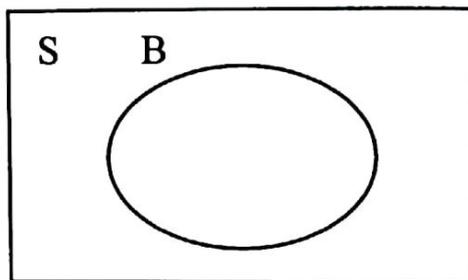
S = semesta pembicaraan
 A = Himpunan lambang-lambang pokok bilangan Hindu-Arab.

- b. Himpunan B yang anggotanya bilangan asli dinyatakan dengan cara tabulasi: $B = \{1, 2, 3, \dots\}$

Himpunan B yang anggotanya bilangan asli dinyatakan dengan cara persyaratan adalah sebagai berikut:

$$B = \{x \mid x \in \text{Asli}\}$$

Himpunan B yang anggotanya bilangan asli dinyatakan dengan diagram Venn adalah sebagai berikut:



Gambar 1.3

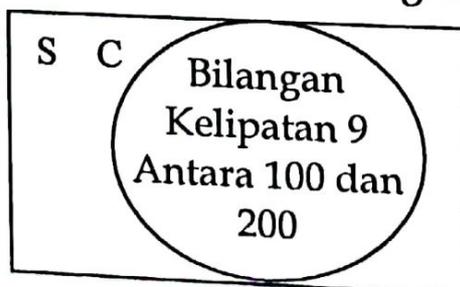
S = Semesta pembicaraan

B = himpunan bilangan Asli

- c. Himpunan C anggotanya bilangan kelipatan 9 antara 100 dengan 200 dinyatakan dengan cara tabulasi adalah sebagai berikut:
 $C = \{108, 117, 126, \dots, 198\}$

Himpunan C anggotanya bilangan kelipatan 9 antara 100 dengan 200 dinyatakan dengan cara persyaratan adalah sebagai berikut: $C = \{x \mid x \text{ kelipatan } 9, 100 < x < 200\}$

Himpunan C anggotanya bilangan kelipatan 9 antara 100 dengan 200 dengan diagram Venn adalah sebagai berikut:



Gambar 1.4

S: Himpunan semesta

C: himpunan bilangan kelipatan 9 antara 100 dengan 200

Pada penyelesaian contoh nomor a yang dinyatakan dengan diagram Venn, semua anggota dituliskan karena anggotanya terbatas. Tetapi kalau anggotanya banyak sekali maka dibuatkan kurva tertutupnya saja dan diberi nama himpunan pada kurva tersebut, dan nama-nama yang terdapat pada gambar diberi penjelasan dan ditulis di bawah diagram tersebut.

Kenggotaan Himpunan

Setiap yang termasuk ke dalam sebuah himpunan disebut anggota himpunan tersebut. Anggota sebuah himpunan dilambangkan dengan \in dan untuk bukan anggota adalah \notin .

Contoh soal 1.5 Gunakanlah lambang \in dan \notin pada

a. himpunan B yang anggotanya lima huruf abjad yang pertama.

b. $D = \{ x \mid x \in \text{Bilangan prima}, 0 < x < 10 \}$

Penyelesaian:

a. Himpunan B yang anggotanya lima huruf abjad yang pertama dinyatakan dengan cara tabulasi adalah: $B = \{ a, b, c, d, e \}$

Jadi: $a \in B, b \in B, c \in B, d \in B, \text{ dan } e \in B$, Dibaca: a anggota himpunan B, dst.

$g \notin B, h \notin B, i \notin B, k \notin B$ dst, dibaca g bukan anggota himpunan B, dst.

b. $D = \{ x \mid x \in \text{Bilangan prima}, 0 < x < 10 \}$

Dapat ditulis: $2 \in D, 3 \in D, 5 \in D, 7 \in D, \text{ dan } 9 \notin D, 8 \notin D, 6 \notin D, \text{ dst.}$

Himpunan-himpunan Kosong

Sebuah himpunan yang tidak ada anggotanya disebut himpunan kosong (empty set) misalnya, himpunan A anggotanya bilangan prima antara 7 dan 11. Karena tidak ada bilangan prima antara 7 dengan 11 maka himpunan A merupakan himpunan kosong. Himpunan bulan yang memiliki 32 hari merupakan himpunan kosong karena tidak ada bulan yang banyak 32 hari. Himpunan kosong dilambangkan dengan tanda " \emptyset " atau $\{ \}$. Jadi himpunan A yang anggotanya bulan yang memiliki 32 hari dalam 1 bulan dapat dinyatakan sebagai: $A = \emptyset$ atau $A = \{ \}$, dan dibaca: himpunan A adalah himpunan kosong.

Menyatakan Banyak Anggota Himpunan

Bilangan Romawi adalah untuk menunjukkan bilangan urutan (*ordinal number*) atau bilangan yang menyatakan posisi, misalnya juara yang kesatu, kedua, ketiga dst ditulis I, II, III, dst. Berlawanan dengan bilangan ordinal, bilangan kardinal (*cardinal numbers*) adalah untuk menyatakan banyak anggota suatu himpunan yang biasanya menggunakan lambang bilangan Arab-Hindu. Banyak anggota $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ adalah 6 ditulis $n(A)=6$, dibaca kardinal himpunan A adalah 6 atau banyak anggota himpunan A adalah 6.

Contoh soal 1.6 Tentukan kardinal himpunan-himpunan berikut:

- $n(\{ \}) = \dots$
- $A = \{5\}$, maka $n(A) = \dots$
- $A = \{ \text{semua huruf abjad} \}$, maka $n(A) = \dots$
- $n(\{\emptyset\}) = \dots$
- $D = \{ \text{banyak sisi sebuah kubus} \}$, $n(D) = \dots$

Penyelesaian

- $n(\{ \}) = 0$ karena banyak anggota himpunan kosong adalah 0.
- $A = \{5\}$, $n(A) = 1$ karena banyak anggota himpunan adalah 1 yang terdiri dari bilangan 5.
- $A = \{ \text{semua huruf abjad} \}$, maka $n(A) = 26$, karena banyak huruf abjad adalah 26 huruf.

- d. $n(\{\emptyset\}) = 1$ karena himpunan yang anggotanya terdiri dari sebuah lambang himpunan kosong
- e. $D = \{\text{banyak sisi sebuah kubus}\} = \{6\}$, $n(D) = 1$ karena D adalah sebuah himpunan yang anggotanya terdiri sebuah bilangan 6.

LATIHAN 1.1

1. Nyatakan himpunan berikut ini dengan cara tabulasi!
 - a. Himpunan A anggotanya 9 bilangan ganjil yang pertama.
 - b. Enam bilangan kelipatan 3 yang genap yang pertama.
 - c. Sepuluh pulau besar yang ada di Indonesia.
 - d. Empat nama orang yang teori belajar Matematikanya dipedomani oleh guru SD.

2. Tentukanlah apakah berikut ini himpunan kosong atau tidak!
 - a. Himpunan anak-anak yang senang belajar matematika di kelas Anda.
 - b. Himpunan huruf hidup yang terdapat pada kalimat " Omong kosong"
 - c. Himpunan bilangan prima antara 24 dan 28.
 - d. Himpunan segitiga yang jumlah sudutnya 150 derajat.
 - e. Himpunan yang anggotanya sebuah himpunan kosong.

3. Nyatakanlah himpunan-himpunan di bawah ini dengan cara tabulasi.
 - a. Himpunan bilangan asli kecil dari 8.
 - b. Bilangan cacah yang besar dari 2 dan kecil dari 30.
 - c. Bilangan prima kecil dari 100.
 - d. Himpunan semua huruf abjad.
 - e. Himpunan semua lambang yang digunakan pada sistem bilangan Romawi.
 - f. Bilangan Asli yang kecil dari 1
 - g. Bilangan prima antara 23 dengan 29.
 - h. $\{x \mid x \in \text{Bilangan Asli}, x \leq 6\}$
 - i. $\{x \mid x \in \text{Bilangan Bulat}, -6 \leq x \leq 6\}$

- j. $\{x \mid x \in \text{Nama orang ada huruf g}\}$
k. d. $\{x \mid x \in \text{Nama bulang yang diawali dengan huruf K}\}$
4. Periksalah pernyataan-pernyataan di bawah ini, kalau pernyataan itu salah apa alasannya dan tulislah yang betulnya!
- a. $2 \in \{\text{bilangan prima kecil dari 5}\}$
b. $X \notin \{A, B, C, \dots, Z\}$
5. Tulislah himpunan berikut dalam bentuk persyaratan!
- a. $\{0,1,2,3,\dots\}$
b. $\{3,6,9, \dots, 30\}$
c. $\{a,b,c, \dots, z\}$
e. $\{67, 68, 69\}$
6. Apakah anggota sebuah himpunan kosong terdefinisi dengan baik? Jelaskan jawabanmu!
7. Betul atau salahkan pernyataan-pernyataan di bawah ini?
- a. $7 \notin \{x \mid x \in \text{Bilangan Asli}, x \geq 6\}$
b. $\{x \mid x \in \text{Bilangan Bulat}, x < 6\} = \emptyset$
c. $\{x \mid x \in \text{Bilangan Asli}, x \leq 6\}$
d. $\{x \mid x \in \text{Bilangan Bulat}, x \leq 6\}$ merupakan himpunan yang *finite*.
e. *Ellipsis* adalah tanda tidak hingga.
8. Tentukanlah apakah himpunan-himpunan berikut terbatas? Kalau terbatas berapa kardinalnya?
- a. {Bilangan asli}
b. {Bilangan kecil dari 1 milyar}
c. Himpunan titik-titik pada 1 ruas garis
d. Himpunan bilangan cacah.
e. Himpunan orang yang hidup pada tahun 2000
f. {Semua titik yang terdapat pada lingkaran}

g. {pecahan antara 0 dengan 1}

9. Nyatakanlah himpunan berikut dengan diagram Venn

- a. Himpunan orang-orang Muslim
- b. Himpunan bilangan bilangan ganjil
- c. $\{x \mid x \in \text{bilangan Bulat}, x > 0\}$
- d. $\{x \mid x \in \text{bilangan Bulat}, 2 \leq x \leq 3\}$

10. A, B, dan C adalah himpunan-himpunan, gambarlah setiap nomor dalam sebuah diagram.

- a. $50 \in A, 50 \in B$, tetapi $50 \notin C$.
- b. $60 \in A, 60 \notin B$, tetapi $60 \notin C$.
- c. $a \in A, a \in B$, dan $a \in C$
- d. $c \notin A, c \notin B$, dan $c \notin C$.

1.2. Hubungan-hubungan Himpunan (*set relationships*)

Relasi 2 atau lebih himpunan merupakan bentuk hubungan antara anggota-anggota himpunan-himpunan tersebut. Pada bagian ini dibahas 3 bentuk hubungan antara himpunan yakni himpunan-himpunan yang sama, yang ekuivalen, semesta pembicaraan atau *Universal set*, himpunan bagian atau *subset*, himpunan-himpunan yang lepas (*disjoint set*), dan komplemen atau *complement*.

Himpunan-himpunan yang Sama

Himpunan A dikatakan sama dengan himpunan B jika semua anggota A menjadi anggota B, dan semua anggota B menjadi anggota A, dilambangkan dengan " $=$ ". Himpunan $A = \{x \mid x, 3 \text{ huruf abjad terakhir}\}$ dan himpunan $V = \{x, y, z\}$, adalah himpunan-himpunan yang sama.

Contoh soal 1.7 Tentukanlah himpunan-himpunan yang sama di bawah ini!

- $\{1,2,3,4\}$ dengan $\{4 \text{ bilangan asli yang pertama}\}$
- $\{x, y, z\}$ dengan $\{p, q, r\}$
- $\{\text{setiga sama sisi}\}$ dengan $\{x \mid x \text{ setiga yang besar setiap sudutnya setiga } 60^\circ\}$
- $\{\text{huruf vokal}\}$ dengan $\{a, i, u, e, o\}$

Penyelesaian

Himpunan A dikatakan sama dengan himpunan B jika semua anggota A menjadi anggota B, dan semua anggota B menjadi anggota A.

- $\{1, 2, 3, 4\}$ dan $\{4 \text{ bilangan asli yang pertama}\} = 1, 2, 3, 4$
- $\{x, y, z\}$ dengan $\{p, q, r\}$
- $\{\text{Setiga sama sisi}\}$ dengan $\{x \mid x \text{ setiga yang besar setiap sudutnya setiga } 60^\circ\} = \{\text{segitiga sama sisi}\}$.
- $\{\text{huruf konsonan}\} = \{a, i, u, e, o\}$
- Yang memenuhi definisi adalah nomor a dan c. Jadi himpunan-himpunan yang sama adalah nomor a dan c.

Himpunan-himpunan yang Ekuivalen

Hubungan satu-satu (1-1) antara dua himpunan A dan B bila pemasangan dari anggota A dengan anggota B sedemikian sehingga hubungan setiap anggota A tepat dengan tepat satu anggota B, dan sebaliknya. Hubungan (1-1) antara himpunan A dengan himpunan B ditulis seperti: $A \sim B$, dibaca: A ekuivalen dengan B atau *match*.

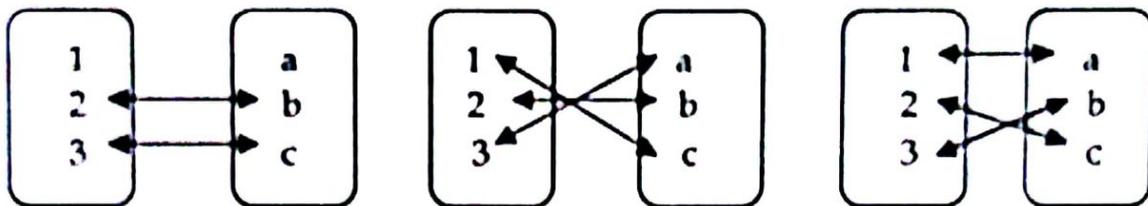
Contoh soal 1.8 Tentukalah himpunan-himpunan yang ekuivalen di bawah ini:

- $\{1, 2\}$ dengan $\{x, y\}$
- $\{1, 2, 3\}$ dengan $\{a, b, c\}$
- $\{\text{banyak titik sudut sebuah segitiga}\}$ dengan $\{1,2,3\}$
- $\{a, b, c, d\}$ dengan $\{a, b, c, d, e\}$

Penyelesaian:

- a. $\{1, 2\}$ dengan $\{x, y\}$ adalah ekuivalen karena banyak anggotanya sama
- b. $\{1, 2, 3\}$ dengan $\{a, b, c\}$ adalah ekuivalen karena banyak anggotanya sama
- c. $\{\text{banyak titik sudut sebuah segitiga}\}$ dengan $\{1,2,3\}$ adalah ekuivalen karena banyak anggotanya sama
- d. $\{a,b,c,d\}$ dengan $\{a, b, c, d, e\}$ tidak ekuivalen karena banyak tidak anggotanya sama

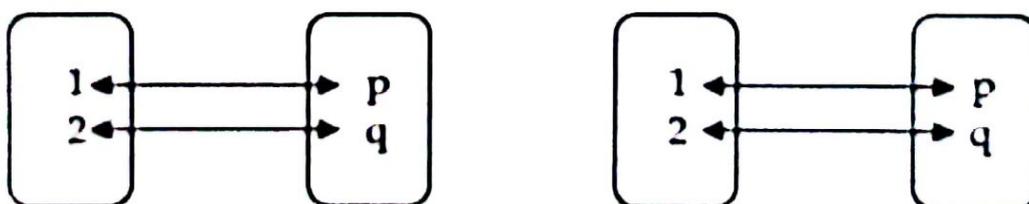
Pada himpunan-himpunan yang ekuivalen terdapat hubungan 1-1. Hubungan (1-1) antara dua himpunan dapat digambarkan dengan diagram panah sebagai berikut:



Gambar 1.5

Contoh soal 1.9 Gambarkanlah hubungan satu-satu yang mungkin dapat dibuat antara himpunan $A=\{1,2\}$ dan $B = \{p,q\}$

Penyelesaian



Gambar 1.6

Jadi, ada 2 macam cara menggambarkan hubungan 1-1 antara 2 himpunan.

Himpunan Bagian

Himpunan A bagian dari B hanya jika setiap anggota A menjadi anggota B. A bagian dari B dilambangkan dengan: $A \subseteq B$, dan dibaca A bagian dari B. Himpunan kosong merupakan bagian dari setiap himpunan.

Contoh soal 1.10 Tulislah semua himpunan bagian dari himpunan-himpunan dan berapa banyaknya himpunan-himpunan bagian tersebut dari himpunan-himpunan di bawah ini:

a. $E = \emptyset$ b. $A = \{a\}$ c. $B = \{a, b\}$ d. $C = \{a, b, c\}$ e. $D = \{a, b, c, d\}$

Penyelesaian:

- Himpunan bagian dari E hanya jika setiap anggota himpunan tersebut menjadi anggota E
Jadi himpunan-himpunan bagian E adalah: \emptyset , dan $n(\text{bagian E}) = 1$.
- Himpunan bagian dari A hanya jika setiap anggota himpunan tersebut menjadi anggota A.
Jadi, himpunan-himpunan bagian A adalah: $\{a\}$ dan \emptyset , $n(\text{bagian A}) = 2$.
- Himpunan bagian dari B hanya jika setiap anggota himpunan tersebut menjadi anggota B. Jadi himpunan-himpunan bagian B adalah: $\{a\}$, $\{b\}$, $\{a, b\}$, dan \emptyset , dan $n(\text{bagian B}) = 4$.
- Himpunan bagian dari C hanya jika setiap anggota himpunan tersebut menjadi anggota C. Jadi himpunan-himpunan bagian dari $B = \{a, b, c\}$ adalah: $\{a\}$, $\{b\}$, $\{c\}$, $\{a, b\}$, $\{a, c\}$, $\{b, c\}$, $\{a, b, c\}$, dan \emptyset , dan $n(\text{bagian B}) = 8$
- Himpunan bagian dari D hanya jika setiap anggota himpunan tersebut menjadi anggota D.
Jadi himpunan-himpunan bagian dari $D = \{a, b, c, d\}$ adalah: $\{a\}$, $\{b\}$, $\{c\}$, $\{d\}$, $\{a, b\}$, $\{b, c\}$, $\{c, d\}$, $\{a, c\}$, $\{a, d\}$, $\{b, d\}$, $\{a, b, c\}$, $\{a, c, d\}$, $\{a, b, d\}$, $\{b, c, d\}$, $\{a, b, c, d\}$, dan \emptyset .
 $n(\text{bagian A}) = 16$

Kardinal untuk himpunan bagian dari A adalah $2^{n(A)}$.

Jika himpunan bagian dari A bukan himpunan A itu sendiri, maka himpunan bagian dari itu disebut bagian sejati (*proper set*) dari A yang dilambangkan dengan " \subset ".

Contoh 1.11 Tulislah bagian sejati dari $B = \{1, 2, 3, 4\}$

Penyelesaian:

$B = \{1, 2, 3\}$

Bagian sejati B adalah: $\{1\} \subset B$, $\{2\} \subset B$, $\{3\} \subset B$, $\{1,2\} \subset B$, $\{2,3\} \subset B$, dan $\{\} \subset B$.

Himpunan-himpunan Lepas (*disjoint*)

Dua himpunan A dan B dikatakan lepas jika tidak ada anggota A yang menjadi anggota B dan sebaliknya, dilambangkan dengan " $//$ ". Sebagai contoh $\{4, 6, 8\} // \{3, 4, 5\}$, sedangkan $\{r, s, t\} \not// \{t, u, v\}$.

Contoh 1.12 Tentukanlah himpunan-himpunan yang lepas pada pasangan-pasangan himpunan di bawah ini.

- $\{1, 2, 3\}$ dengan {tiga himpunan bilangan cacah yang pertama}
- {semua bangun balok} dengan {semua bangun kubus}
- {Semua bangun persegi panjang} dengan {semua bangun jajargenjang}
- {Bilangan prima kurang dari 20} dengan {bilangan komposit kurang dari 10}

Penyelesaian:

- $\{1, 2, 3\}$ dengan {tiga himpunan bilangan cacah yang pertama}. 3 bilangan cacah yang pertama adalah $\{0, 1, 2\}$ merupakan himpunan yang tidak lepas dengan $\{1, 2, 3\}$ karena ada anggota yang sama yakni 1 dan 2.
- {semua bangun balok} dengan {semua bangun kubus} merupakan hubungan yang tidak lepas karena ada yang bangun kubus termasuk bangun balok karena kubus merupakan balok yang sama panjang rusuknya.

- c. {Semua bangun persegi panjang} dengan {semua bangun jajargenjang} juga merupakan hubungan yang tidak lepas karena semua persegi panjang merupakan jajargenjang.
- d. {Bilangan prima kurang dari 20} dengan {bilangan komposit kurang dari 10} merupakan hubungan yang lepas karena tidak ada anggota yang sama antara kedua himpunan tersebut.

Himpunan Semesta (*Universal*)

Himpunan semesta dari himpunan A adalah keseluruhan yang sedang dibicarakan atau didiskusikan, semesta pembicaraan dilambangkan dengan S.

Contoh 1.13, Tentukanlah semesta dari himpunan bilangan prima kecil dari 30.

Penyelesaian:

Bilangan prima kurang dari 30 = {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29}
(yang sedang dibicarakan)

Bilangan yang sedang dibicarakan adalah anggota dari himpunan S. Jadi S, dari himpunan bilangan prima kurang dari 30 himpunan itu sendiri dan yang lebih dari himpunan tersebut:

$S = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$, atau

$S = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, \dots, 53\}$, atau

$S = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, \dots\}$.

Komplemen (*Complement*)

Komplemen dari himpunan A yang dinyatakan dengan A' merupakan sebuah himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan semesta S, tetapi tidak anggota A.

Contoh 1.14

- a. Jika $S = \{1, 2, 3, \dots\}$, tentukanlah komplemen dari $A = \{1, 2, 3, 4\}$
- b. Jika $S = \{\text{bilangan cacah}\}$ tentukanlah komplemen $B = \{0, 1, 2, 3\}$

Penyelesaian

a. $S = \{123, \dots\}$

$A = \{1, 2, 3, 4\}$

Komplemen A (A') adalah sebuah himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan semesta S tetapi tidak anggota A.

$A' = \{5, 6, 7, \dots\}$

b. $B = \{0, 1, 2, 3\}$

$S = \{0, 1, 2, \dots\}$

$B' = \{3, 4, 5, \dots\}$

LATIHAN 1.2

1. Tentukanlah pernyataan di bawah ini salah atau betul!

a. $\{4, 6, 8, 10\} \subseteq \{4, 6, 8, 10\}$

b. $\{1, 2, 3, 4\} \subset \{1, 2, 3, 4\}$

c. $\{\} \subseteq \emptyset$.

d. $\{\frac{1}{4}, \frac{2}{3}\} \subset \{1, 2, 3, 4\}$

e. $A = \{1, 2, 3, 4\}, A' = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$.

f. $B = \{\}, B' = \{1, 2, 3\}$

2. Manakah himpunan yang sama dengan himpunan $\{2, 3, 4, 5\}$

a. $\{x \mid x: 4 \text{ bilangan asli yang pertama}\}$

b. $\{x \mid 1 < x < 6, x \in \text{Asli}\}$

c. $\{\text{bilangan cacah dari 2 sampai dengan 5}\}$

d. $\{5, 4, 3, 2\}$

e. $\{b, c, d, e\}$

f. $\{e, d, c, b\}$

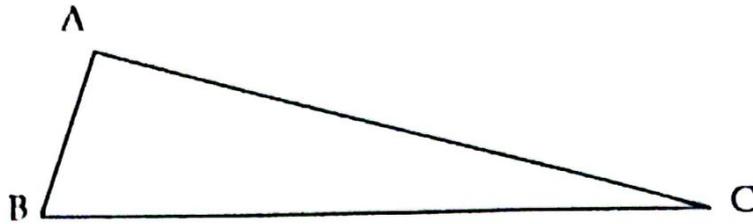
g. $\{\text{Bilangan asli mulai dari 2}\}$

h. $\{\text{Bilangan cacah kecildari 6}\}$

3. Nyatakanlah semua diagram panah yang berbeda dari hubungan (1-1) antara himpunan!

a. $\{0, 1, 4\}$ dengan $\{0, 1, 2\}$ b. $\{p, q, r, s\}$ dengan $\{1, 2, 3, 4\}$

4.



Jelaskanlah mengapa Anda tidak dapat membuat hubungan (1-1) antara titik-titik pada ruas garis AB dengan BC.

5. Berapa banyak himpunan bagian sejati dari $H = \{1, 2, 3, 4, 5\}$?

6. Diketahui $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$; $B = \{4, 5, 6\}$; $C = \{3, 4, 5\}$; $D = \{1, 2\}$
Tentukanlah hubungan di bawah ini!

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| a. 2 dengan A | d. B dengan A | g. B dengan C | l. D dengan A |
| b. B dengan B | e. 2 dengan C | i. D dengan C | |
| c. A dengan C | f. 1 dengan B | k. D dengan B | |

1.3 Operasi Himpunan

Dalam operasi hitung seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian, kita mengerjakan bilangan dengan cara mencampurkan atau memisahkan himpunan-himpunan benda sesuai dengan bilangan yang menunjukkan banyak anggota himpunan tersebut. Sejalan dengan operasi pada bilangan tersebut, operasi juga dapat dilakukan pada himpunan. Operasi dua himpunan adalah suatu cara mendapatkan himpunan ketiga dari kedua himpunan tersebut. Pada bagian ini, dibahas operasi himpunan, yakni gabungan (*union*), selisih, irisan (*intersction*), persilangan himpunan (*Catercius Product*).

Irisan (*intersection*)

Jika kita mempunyai dua himpunan A dan B, irisan dari kedua himpunan tersebut adalah sebuah himpunan yang anggotanya terdiri dari anggota A dan anggota B, atau anggota-anggota yang

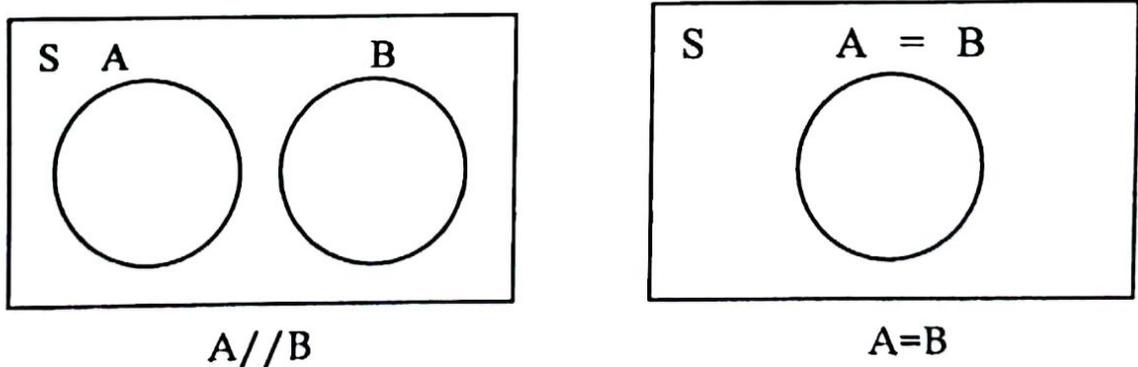
sama dari himbunan A dengan himpunan B. Lambang untuk irisan adalah " \cap ".

Contoh 1. 15

- a. Diketahui $A = \{11, 12, 13, 14\}$ dan $B = \{13, 14, 15, 16\}$, dapatkanlah $A \cap B$!
- b. Diketahui $A = \{x \mid x \text{ ganjil}, x \in \text{bilangan cacah}\}$ dan $B = \{x \mid x \text{ bilangan genap}, x \in \text{bilangan cacah}\}$, carilah $A \cap B$!
- c. Selidiki irisan 2 himpunan yang lepas, dan bagaimana pula irisan 2 himpunan yang sama.

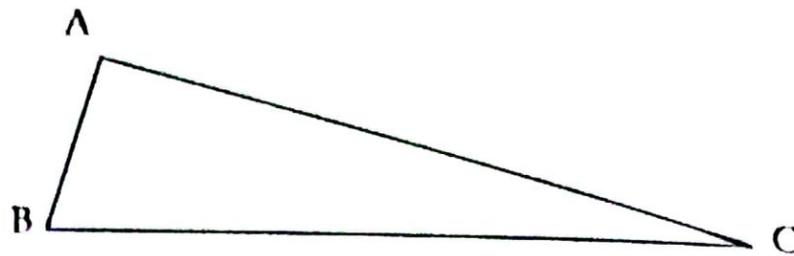
Penyelesaian:

- a. Anggota-anggota yang A yang menjadi anggota B adalah 13 dan 14, Jadi $A \cap B = \{13, 14\}$.
- b. Penyelesaian: karena tidak ada anggota himpunan A yang sama dengan anggota himpunan B, jadi irisan himpunan A dengan B adalah himpunan kosong, dengan demikian $A \cap B = \emptyset$ atau $A \cap B = \{\}$.
- c. Diselidiki dengan diagram Venn irisan 2 himpunan yang lepas dan dua himpunan yang sama sebagai berikut: Gambar dua himpunan lepas A dan B



Gambar 1.7

4.



Jelaskanlah mengapa Anda tidak dapat membuat hubungan (1-1) antara titik-titik pada ruas garis AB dengan BC.

5. Berapa banyak himpunan bagian sejadi dari $H = \{1, 2, 3, 4, 5\}$?

6. Diketahui $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$; $B = \{4, 5, 6\}$; $C = \{3, 4, 5\}$; $D = \{1, 2\}$
Tentukanlah hubungan di bawah ini!

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| a. 2 dengan A | d. B dengan A | g. B dengan C | l. D dengan A |
| b. B dengan B | e. 2 dengan C | i. D dengan C | |
| c. A dengan C | f. 1 dengan B | k. D dengan B | |

1.3 Operasi Himpunan

Dalam operasi hitung seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian, kita mengerjakan bilangan dengan cara mencampurkan atau memisahkan himpunan-himpunan benda sesuai dengan bilangan yang menunjukkan banyak anggota himpunan tersebut. Sejalan dengan operasi pada bilangan tersebut, operasi juga dapat dilakukan pada himpunan. Operasi dua himpunan adalah suatu cara mendapatkan himpunan ketiga dari kedua himpunan tersebut. Pada bagian ini, dibahas operasi himpunan, yakni gabungan (*union*), selisih, irisan (*intersection*), persilangan himpunan (*Catercius Product*).

Irisan (*intersection*)

Jika kita mempunyai dua himpunan A dan B, irisan dari kedua himpunan tersebut adalah sebuah himpunan yang anggotanya terdiri dari anggota A dan anggota B, atau anggota-anggota yang

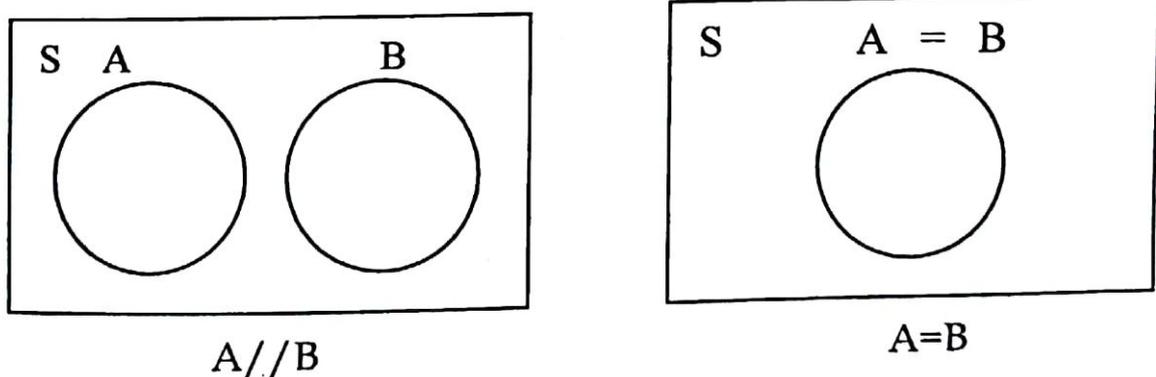
sama dari himbunan A dengan himpunan B. Lambang untuk irisan adalah " \cap ".

Contoh 1. 15

- Diketahui $A = \{11, 12, 13, 14\}$ dan $B = \{13, 14, 15, 16\}$, dapatkanlah $A \cap B$!
- Diketahui $A = \{x \mid x \text{ ganjil}, x \in \text{bilangan cacah}\}$ dan $B = \{x \mid x \text{ bilangan genap}, x \in \text{bilangan cacah}\}$, carilah $A \cap B$!
- Selidiki irisan 2 himpunan yang lepas, dan bagaimana pula irisan 2 himpunan yang sama.

Penyelesaian:

- Anggota-anggota yang A yang menjadi anggota B adalah 13 dan 14, Jadi $A \cap B = \{13, 14\}$.
- Penyelesaian: karena tidak ada anggota himpunan A yang sama dengan anggota himpunan B, jadi irisan himpunan A dengan B adalah himpunan kosong, dengan demikian $A \cap B = \emptyset$ atau $A \cap B = \{\}$.
- Diselidiki dengan diagram Venn irisan 2 himpunan yang lepas dan dua himpunan yang sama sebagai berikut: Gambar dua himpunan lepas A dan B



Gambar 1.7

Pada himpunan lepas, tidak ada anggota yang sama, maka $A \cap B$ merupakan \emptyset .

Irisan 2 himpunan yang sama adalah himpunan itu sendiri karena semua anggota A menjadi anggota B dan semua anggota B menjadi anggota A maka $A \cap B = A$, atau $A \cap B = B$.

Gabungan (Union)

Gabungan dua himpunan dari A dan B, ditulis $A \cup B$, adalah sebuah himpunan yang memuat semua anggota A atau semua anggota B, dan anggota A dan B.

Contoh 1.16 Dapatkanlah gabungan himpunan-himpunan di bawah ini!

- Diketahui $A = \{a, b\}$, $B = \{c, d, e\}$. Tentukanlah $A \cup B$!
- Diberikan: $A = \{4, 5, 6, 7\}$ dan $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Tentukanlah $A \cup B$!
- Diketahui himpunan-himpunan $A = \{7, 8, 9, 10\}$ dan $B = \{9, 10, 11, 12\}$, Tentukan $A \cup B$!

Penyelesaian:

- Anggota A adalah a, dan b; dan semua anggota B adalah c, d, e. Gabungan dua himpunan A dan B adalah semua anggota A atau semua anggota B, atau anggota A dan B. Jadi Anggota $A \cup B = \{a, b, c, d, e\}$
- Anggota A adalah 4, 5, 6, 7; anggota B adalah 1, 2, 3, 4, 5. Gabungan dua himpunan A dan B adalah semua anggota A atau semua anggota B, atau anggota A dan B adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Jadi $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- Anggota $A = \{7, 8, 9, 10\}$ dan $B = \{9, 10, 11, 12\}$, dan gabungan A dan B adalah semua anggota A atau semua anggota B, atau semua A dan semua anggota B. Jadi $A \cup B = \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}$.

Selisih atau Perbedaan Himpunan-himpunan (*Set Difference*)

Perbedaan atau selisih dua himpunan A dengan B adalah sebuah himpunan yang anggotanya terdiri dari semua anggota A yang tidak menjadi anggota B ditulis $A - B$, dibaca "A selisih B". Bselisih A adalah sebuah himpunan yang anggotanya terdiri dari semua anggota B yang tidak menjadi anggota A ditulis $B - A$ dibaca "B selisih A" .

Contoh 1. 17 Carilah perbedaan pasangan-pasangan himpunan di bawah ini:

- a. $\{1, 2, 3, 4\} - \{2, 3, 4, 5\}$ b. $\{a, b, c\} - \{z\}$ c. $\{p, q, r, s\} - \{p, q, r, s\}$
 d. $\{5\} - \{7\}$

Penyelesaian:

a. $\{1, 2, 3, 4\} - \{2, 3, 4, 5\} = \{1\}$

b. $\{a, b, c\} - \{z\} = \{a, b, c\}$

c. $\{p, q, r, s\} - \{p, q, r, s\} = \emptyset$

d. $\{5\} - \{7\} = \{5\}$

Persilangan himpunan (*Cartesian Product*)

Sebelum membahas hasil persilangan dua himpunan perlu dipahami lebih dahulu tentang pasangan berurutan. Pasangan berurutan dari 2 anggota adalah kedua anggota tersebut diperhatikan urutannya dan ditulis dalam kurung biasa yang dibatasi oleh tanda koma. Pasangan berurutan a dan b dilambangkan dengan "(a, b)", dibaca pasangan berurutan a dan b. Perlu diketahui bahwa pasangan $(a, b) \neq (b, a)$. Contohnya pasangan (SBY, Budiono) berbeda dengan pasangan (Budiono, SBY). Pasangan (SBY, Budiono) maksudnya presiden SBY sedangkan Budiono adalah sebagai wakil presiden. Sebaliknya (Budiono, SBY) artinya Budiono presiden dan SBY sebagai wakil presiden dan hal ini akan berbeda sekali dalam kenyataannya.

Persilangan dua himpunan A dengan B dilambangkan dengan $A \times B$ dibaca "A silang B" atau "A cross B" adalah sebuah himpunan yang anggotanya terdiri dari pasangan berurutan yang anggota

pertamanya adalah anggota himpunan A dan anggota keduanya anggota himpunan B. Ada dua cara untuk menyatakan hasil persilangan dua himpunan, yakni dengan menyatakan semua pasangan-pasangan berurutan dalam kurung kurawal, dan yang kedua dengan menggunakan tabel persilangan *Cartesian Product*.

Contoh 1. 18 Dapatkanlah $A \times B$ untuk himpunan $A = \{0, 1, 2\}$ dengan $B = \{0, 1\}$ dengan cara tabulasi dan cara tabel.

Penyelesaian:

$A = \{0, 1, 2\} \times B = \{0, 1\}$ dengan cara tabulasi: $= \{(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1), (2, 0), (2, 1)\}$

$A = \{0, 1, 2\} \times B = \{0, 1\}$ dengan tabel yakni dengan menuliskan semua anggota himpunan yang pertama pada kolom pertama dibawah tanda silang, dan menuliskan semua anggota himpunan yang kedua pada baris pertama setelah tanda silang dan hasilnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1: $A = \{0, 1, 2\} \times B = \{0, 1\}$

$A = \{0, 1, 2\}$	x	0	1
	0	(0,0)	(0,1)
	1	(1,0)	(1,1)
	2	(2,0)	(2,1)

$A \times B \neq B \times A$, coba Anda bandingkan hasil persilangan kedua himpunan yang terdapat pada tabel 1 dan tabel 2 di bawah ini. Hasil pada tabel 1 ada pasangan (2, 1) dan (2, 0) sedangkan pada tabel 2, pasangan-pasangan berurutan itu tidak ada, yang ada adalah pasangan-pasangan (0, 2) dan (1, 2).

Tabel 2: $B = \{0, 1\} \times A = \{0, 1, 2\}$

x	0	1	2
0	(0,0)	(0,1)	(0,2)
1	(1,0)	(1,1)	(1,2)

Dapat dikatakan bahwa $A \times B \neq B \times A$, tetapi $n(A \times B) = n(B \times A)$, atau $A \times B \sim B \times A$.

LATIHAN 1.3

1. Diketahui $A = \{6, 7, 8, 9\}$, $B = \{8, 9\}$, dan $C = \{10\}$, carilah!

- a. $A \cap B$ b. $B \cup C$ c. $A - B$ d. $B \times C$

2. Diketahui $W = \{15 \text{ pulau terbesar di Indonesia}\}$

$X = \{\text{Jawa, Kalimantan, Sulawesi}\}$

$Y = \{\text{Bali, kalimantan}\}$

$Z = \{\text{Papua, Lombok}\}$

- Carilah:
- | | | |
|------------------------|-----------------|------------------|
| a. $X \cap Y$ | d. $Z \times Y$ | g. $Y \times Z$ |
| b. $Y \cup W$ | e. $X - Y$ | h. $(W - Z) - Y$ |
| c. $X \cup (Y \cap Z)$ | f. $W \cap Z$ | i. $X \times Z$ |

3. Berapa carakah hubungan 1-1 antara himpunan-himpunan berikut!

- Himpunan 4 huruf abjad yang pertama dengan himpunan 4 bilangan asli yang pertama.
- Dua himpunan yang masing-masing banyak anggotanya 5.
- Dua himpunan yang masing-masing banyak anggotanya 6
- Dua himpunan yang masing-masing banyak anggotanya n .

4. Hasil penyilangan dua himpunan adalah a. 9 b. 36 c. 45
d. 29 e. 23 f. 54 g. 0

5. Rumah Anda direncanakan akan dicat. Untuk bagian luar tersedia 12 warna, untuk bagian dalam tersedia warna-warna cat 9 macam. Berapa cara Anda dapat memilih warna untuk rumah Anda tersebut.

6. Berapa banyaknya:
- Himpunan bagian dari $\{2, 3, 4, \dots, n\}$?
 - Hubungan (1-1) yang terdapat pada $\{1, 2, 3, n\}$?
 - Cara berpakaian seorang ibu punya 5 blus dan 7 rok.
7. Jika himpunan A mempunyai 3 anggota, berapa banyak anggota B agar $n(A \times B) = \dots$
- $\{ \}$
 - 50
 8. Jelaskan kalau tidak mungkin.
8. Tentukanlah himpunannya (kalau mungkin) berdasarkan pernyataan-pernyataan berikut!
- $n(A) + n(B) > n(A \cup B)$
 - $n(A) + n(B) < n(A \cup B)$
 - $n(A) + n(B) = n(A \cup B)$
 - $n(A) + n(B) > n(A \cap B)$
 - $n(A) + n(B) = n(A \cap B)$
9. $n(A) = 71, n(B) = 53, n(A \cap B) = 27$, Carilah $n(A \cup B)$
10. Diketahui himpunan $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$, $A = \{2, 3, 4, 5\}$, $B = \{4, 5, 6, 7\}$, dan $C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$
Carilah:
- | | | |
|------------------|---------------------|-----------------|
| a. $A' \cup B'$ | e. $A \setminus C$ | i. $C' \cap B'$ |
| b. $B \cup C$ | f. $A' \setminus B$ | j. $C \cap A'$ |
| c. $A \cup B'$ | g. $C \setminus A$ | k. $A' \cap B$ |
| d. $A' \times B$ | h. $C' \times A$ | l. $A \times C$ |

1.4 Penggunaan Diagram Venn

Penyajian himpunan dengan gambar yang dikenal dengan diagram Venn adalah dikembangkan oleh John Venn (1834-1923) seorang yang telah membuat kontribusi besar terhadap matematika modern. Diagram Venn ini digunakan untuk menggambarkan hubungan dalam teori dalam logika.

Penggunaan Diagram Venn untuk Hubungan Himpunan

Diagram Venn untuk hubungan dua himpunan akan berbeda tergantung hubungan kedua himpunan tersebut.

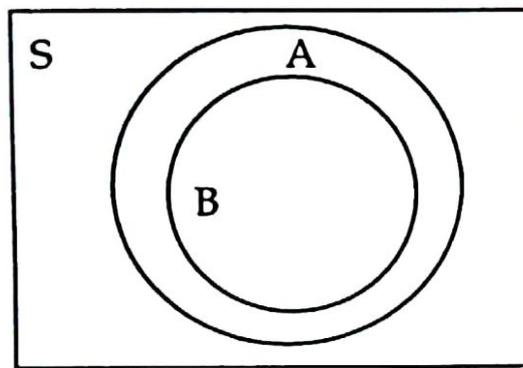
Contoh 1.19 Gunakanlah diagram Venn untuk hubungan $B \subset A$!

Penyelesaian

Pertama, pertimbangkan himpunan semesta S yang memuat A dan memuat B .

Karena $B \subset A$ pertimbangkan juga semua anggota B ada dalam A .

Dengan demikian, gambarnya adalah:



Gambar 1.8

Pada hubungan B bagian dari A , kurva tertutup yang menunjukkan himpunan bagian B digambarkan semua kurvanya terletak di dalam kurva tertutup A .

Contoh 1.20 Gunakanlah diagram Venn untuk himpunan $S = \{a, b, c, d, e, f\}$, $B = \{a, b, c\}$, $C = \{d, e, f\}$!

Penyelesaian

Karena tidak ada anggota A yang menjadi anggota B , dan tidak ada anggota B yang menjadi anggota A , maka kurva tertutup yang menyetakan kedua himpunan tersebut terpisah sebagai berikut:

Daftar Bacaan

- Amudi Pasaribu. (1980). *Pengantar Statistik Medan*: Ghalia Indonesia.
- Bobis, Jannette; Mulligan, Joanne; Lowrie, Tom; Taplin, Margareth. (1999). *Mathematics for Children*. Australia: Prentice Hall.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan* Jakarta: Depdiknas
- Gechtman and Hardesti. (1968). *Arithmetic* New York: Macmillan Company.
- Musser, Gary.L; dan Burger, William F. (1992). *Mathematics for Elementary Teachers*. (New York: Macmillan Publishing Company.
- Reys, Robert E; Suydam, Marilyn N; Lindquist, Mary Montgomery. (1998). *Helping Children Learn Mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Riedesel, C. Alan; Schwartz, James E; Clement, Douglas H. (1996). *Teaching Elementary School Mathematics* Boston: Allyn and Bacon.
- Setek, JR, William M. (1989). *Fundamental of Mathematics* New York: Macmillan Publishing Company.
- Sudjana. (1996). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Van De Walle, John A. (1994). *Elementary School Mathematics*. New York: Longman Publishing Group.