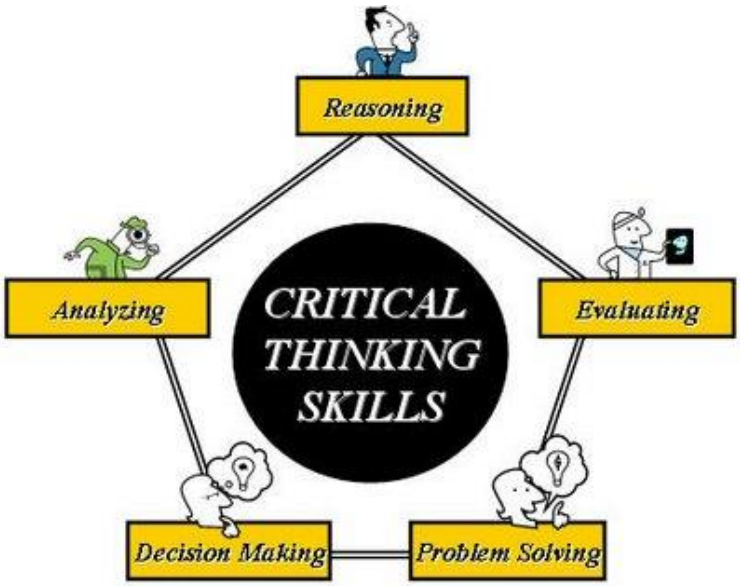
Universitas
Pembangunan Jaya

Modul Dasar Logika dan Matematika



Penyusun :

Chaerul Anwar, M.T.I

Augury El Rayeb , MM.SI

Marcello Singadji , MT

Denny Ganjar Purnama , M.T.I

Contents

Bab 1 PROLOG – Quantitatif Literacy 1
Bab 2 Mengenal Fallacy (kekeliruan berlogika) 7
Bab 3 Proposition & Truth Values 18
Bab 4 Conditional if then Statements 25
Bab 5 Set dan Diagram Venn 30
Bab 6 Analisis Argumen 41
Bab 7 Studi Kasus 51
Bab 8 Penyelesaian Power of Unit 54
Bab 9 More Problem-Solving Power 61
Bab 10 Studi Kasus 69
Bab 11 Putting Numbers in Perspective 70
Bab 12 Dealing with Uncertainty 77
Bab 13 Persentase 83
Daftar Pustaka 93

Bab1
PROLOG – Quantitatif Literacy

Tujuan Materi Pembelajaran

Memahami tentang apa yang akan dibahas pada mata kuliah dasar logika matematika
Menjelaskan penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari

Materi :

Mempelajari matematika merupakan belajar tentang cara berpikir, menyelesaikan masalah-masalah kehidupan sehari-hari yang membutuhkan penalaran dan perhitungan yang tepat. Tujuan pembelajaran matematika pada tingkat sekolah adalah agar siswa memiliki memiliki kemampuan berhitung dan memiliki pengetahuan serta ketrampilan matematika untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, memiliki pandangan yang cukup luas, memiliki sikap logis, kritis, cermat dan disiplin. Beberapa kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari sebagai berikut:

a. Penerapan matematika dalam dunia kerja.
   Dalam dunia kerja, matematika telah digunakan sebagai salah satu alat seleksi bagi calon pencari kerja dengan menggunakan psikotest. Pada departemen Sumber daya Manusia matematika digunakan dalam penyusunan anggaran biaya, perhitungan jam kerja, gaji karyawan , perhitungan bonus karyawan. Departemen keuangan matematika berperan dalam akuntansi, jurnal , transaksi finansial. Bidang marketing matematika digunakan untuk riset pasar, penentuan target penjualan, menghitung revenue yang dihasilkan. Dalam bidang lain juga tidak sedikit yang melibatkan penggunaan matematika atau proses berpikir matematisseperti transaksi jual-beli, pengukuran luas tanah,pembayaran hutang, menghitung biaya pembayaran rekening listrik dan PDAM, dan sebagainya.

b. Penerapan matematika oleh ibu rumah tangga.

Seorang ibu rumah tangga harus terampil dalam mengelola keuangan rumah tangga, Mulai dari menganalisa pemasukan, mengatur pengeluaran untuk kebutuhan rumah tangga, uang saku anak, tabungan, bayar cicilan sampai ke asuransi kesehatan,

c. Penerapan matematika untuk para pedagang
   Dalam hal perdagangan, contoh yang paling sederhana Toko yang menjual kebutuhan rumah tangga dan sembako seperti gula atau beras, pedagang harus memiliki kemampuan menghitung keuntungan atau rugi laba. Pedagang menghitung biaya yang dikeluarkan untuk membeli secara grosir gula sekarung berisi 50 kg untuk dijual secara satuan per kilogram, sehingga berapa laba tiap kilogram gula. Produk apa saja saja yang perputaran nya cepat (cepat laku) produk apa saja yang lama laku. Produk apa saja yang cepat kadaluarsa dan produk yang lama kadaluarsa, produk yang memberikan keuntungan maksimum. Pedagang juga harus menghitung dengan cermat produk yang dilakukan bagi hasil , produk yang harus dibeli. Pedagang juga harus cermat menjaga posisi uang kas agar roda usaha terus berjalan dengan lancar.

d. Penerapan matematika untuk memprediksi seperti memperkirakan tinggi pohon, menaksir tinggi gunung, menaksir jarak bulan ke bumi, memperkirakan jumlah penjualan pada tahun datang, memperkirakan curah hujan, memperkirakan laju inflasi.

e. Penerapan matematika untuk memodelkan seperti membuat perhitungan kekuatan beton, memodelkan reaksi kimia, memodelkan gerakan parabola , menghitung kecepatan mobil, memodelkan dampak dari gempa dan sebagainya.

Job Satisfaction

JobsRated.com melakukan survey terhadap 200 pekerjaan berbeda dengan mengacu pada kriteria:

- Salary / Gaji Long-term Employment Out-look / Masa depan jangka panjang
- Work Environment / Lingkungan kerja
- Physical Demands / Tuntutan fisik
- Stress / Stres

Top 20 jenis pekerjaan menurut *JobsRated.com, 2009 survey at US*

1. Mathematician	11. Economist
2. Actuary	12. Philosopher
3. Statistician	13. Physicist
4. Biologist	14. Parole Officer
5. Software Engineer	15. Meteorologist
6. Computer Systems Analyst	16. Medical Laboratory Technician
7. Historian	17. Paralegal Assistant
8. Sociologist	18. Computer Programmer
9. Industrial Designer	19. Motion Picture Editor
10. Accountant	20. Astronomer

Isu terhadap matematika

- Math Requires a Special Brain

  Ini tidak benar, secara realitas semua orang bisa matematika, yang diperlukan adalah percaya diri dan kerja keras (berupaya), demikian juga halnya dengan belajar membaca, belajar menguasai alat music, olah raga dan lain sebagainya. Dan tentunya setiap orang memiliki tingkatan dan cara yang berbeda dalam memahami sesuatu demikian pula halnya untuk memahami matematika.
- The Math in Modern Issues Is Too Complex

  Hal ini benar bagi beberapa orang yang tidak melatih nalar matematikanya. Demikian pula untuk hal lainnya, seperti; gadget di era modern ini akan terasa kompleks jika orang tersebut tidak melatih dan tidak menggunakannya.

- Math Makes You Less Sensitive

  Hal ini tidak benar, kenyataannya dengan memahami matematika yang menjelaskan tentang warna atau geometri dalam pekerjaan seni justru lebih dapat meningkatkan estetika dan sensitifitas tentang keindahan.
- Math Makes No Allowance for Creativity

  Hal ini tidak benar, justru dengan memanfaatkan pengetahuan matematika dan menggunakannya sebagai tools akan membantu kita untuk berkreasi berkreasi lebih optimal, Contohnya; creativitas dalam desain, pemasaran, manajemen, mempelajari perilaku manusia, dsb.
- Math Provides Exact Answers

Hal ini mungkin jika matematika untuk tingkat sekolah menengah ke bawah, namun matematika dalam kehidupan sehari-hari memiliki suatu jawaban yang tidak *fixed* atau *exact*. Selain itu dalam matematika juga ada yang namanya probabilitas yang justru sering digunakan dalam melakukan analisis (contohnya analisis kuantitatif).

- Math Is Irrelevant to My Life

  Dalam kehidupan sehari-hari disadari atau tidak kita pasti menggunakan matematika dalam bertransaksi jual beli, pekerjaan, penghitungan kebutuhan rumah tangga dan lain sebagainya. Untuk membuktikan ini kita bisa lihat film: Integration of Math and Life (http://youtu.be/ZXq993ZLmg8)

Matematika :

Dahulu :

Kata mathematics berasal dari kata mathematikos (in greek).

Artinya: “inclined to learn” (cenderung untuk belajar)

Jadi dapat dikatakan: matematika adalah menjadi penasaran, berpikiran terbuka dan tertarik untuk selalu belajar lebih banyak.

Saat ini :

Sekarang ini, kita cenderung melihat matematika dalam tiga cara yang berbeda;

1. sebagai gabungan/kumpulan dari percabangannya,
2. sebagai suatu cara untuk membuat model dunia,
3. sebagai bahasa.

1. Matematika sebagai gabungan/ kumpulan dari percabangannya

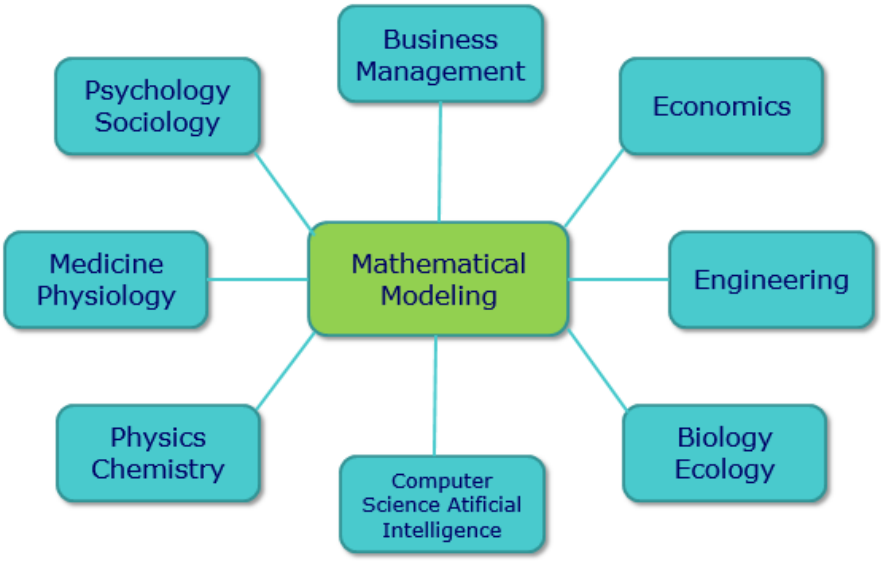
Berikut beberapa cabang matematika

- **Logic– the study of principles of reasoning**
- Arithmetic – methods for operating on numbers
- Algebra – methods for working with unknown quantities
- Geometry – the study of size and shape
- Trigonometry – the study of triangles and their uses
- Probability – the study of chance
- Statistics – methods for analyzing data
- Calculus – the study of quantities that change

2. Matematika sebagai model

Matematika berperan untuk memodelkan berbagai bidang ilmu seperti fisika, kimia, biologi, ekonomi , farmasi, teknik, ilmu komputer , manajemen dan lain nya.

Pemodelan dalam bidang teknik seperti menghitung kekuatan beton, menghitung titik berat suatu benda, dalam bidang kimia memodelkan reaksi kimia sehingga dapat dihitung berapa gram suatu unsur yang diperlukan untuk membentuk molekul, dalam fisika memodelkan gerakan parabola , menghitung kecepatan mobil. Dalam ilmu ekonomi matematika berperan dalam menghitung tingkat equilibrium dalam hukum penawaran dan permintaan, pada ilmu komputer matematika berperan dalam memodelkan bit-bit komputer dan mentransformasi dari bit menjadi byte. Masih banyak peranan matematika dalam bidang ilmu lainnya yang terkait dalam pemodelan.



Gambar 1.1 Matematika sebagai model

3. Matematika sebagai bahasa

Literasi adalah kemampuan seseorang dalam mengolah dan memahami informasi saat melakukan proses membaca dan menulis dengan berbagai tingkatan. Beberapa orang hanya dapat mengenali sedikit kata dan menulis namanya saja, sebagian yang lain mampu menulis dan membaca dalam berbagai macam bahasa asing. Tujuan utama dari pendidikan adalah untuk menghasilkan penduduk dari kemampuan literasi yang cukup baik untuk

dapat membaca dan menulis hal yang penting pada saat ini. Literasi (Kemampuan Membaca dan Menulis) sangat diperlukan oleh Manusia, kemampuan tersebut bukan hanya terkait huruf, kata dan kalimat, melainkan juga kemampuan untuk membaca dan menuliskan kondisi, situasi, dan prediksi.

Gambar 1.2 Infografis tentang prakiraan cuaca

Saat ini (era digital dan informasi) kemampuan untuk menginterpretasi dan melakukan penalaran terhadap informasi kuantitatif merupakan aspek penting dalam literasi. Informasi kuantitatif adalah informasi yang melibatkan matematika dan angka. Dengan demikian maka sangat diperlukan suatu kemampuan untuk membaca dan menulis secara kuantitatif untuk dapat memahami masalah-masalah atau isu-isu yang berkembang setiap hari.

Kemampuan untuk membaca dan menulis secara kuantitatif disebut: **Quantitative Literacy (Literasi Kuantitatif)**

Proses dalam intepretasi dan penalaran dengan informasi kuantitatif disebut: **Quantitative Reasoning (Penalaran Kuantitatif)**

Evaluasi Pembelajaran

1. Jelaskan tentang Quantitative Reasoning
2. Sebutkan 5 profesi yang melibatkan penggunaan matematika tertinggi dan 5 profesi yang melibatkan penggunaan matematika rendah
3. Buat tulisan reflektif tentang bagaimana pengalaman pembelajaran matematika ini bermanfaat bagi pengembangan pribadi dan profesimu di kemudian hari.

Bab2
Mengenal Fallacy (kekeliruan berlogika)

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menganalisis pernyataan yang mengandung fallacy (keliru) sebagai pondasi dalam kemampuan berpikir kritis

Materi

Logika

Kita sering kali mencoba untuk mempengaruhi orang lain menurut cara pandang kita. Diskusi dilakukan dengan berbagai cara , terkadang satu lebih baik dibanding dengan yang lain. Kita lihat ilustrasi percakapan dua orang mahasiswa sebagai berikut :

Mike : Hukuman mati tidak bermoral

Erica : Tidak juga.

Mike : Iya benar ! Hakim yang memberikan hukuman mati harus dipecat.

Erica : Kamu juga tidak tahu bagaimana hukuman mati diputuskan.

Mike : Aku tahu lebih banyak dari yang kamu tahu!

Erica : Aku tidak mau bicara pada mu ; kamu bodoh!

Percakapan seperti ini sering kali terjadi, sehingga menyebabkan kedua belah pihak menjadi kesal dan marah. Ada yang cara lebih baik dalam berargumentasi. Kita bisa menggunakan kemampuan berlogika. Dengan beragumentasi menggunakan logika yang baik mungkin tidak merubah posisi Mike dan Erika tapi bisa membantu keduanya untuk saling memahami satu sama lain.

Logika adalah pengetahuan tentang kaidah berpikir (study of the methods and principles of reasoning)

Logika merupakan ilmu beragumentasi. **Premis** adalah sekumpulan fakta atau asumsi yang digunakan dalam berargumen untuk mendukung **kesimpulan. Kesalahan logika** dalamberargumen dikenal sebagai fallacy . Fallacy adalah argument yang menyesatkan yaitu suatu argument yang kesimpulan tidak didukung oleh premis

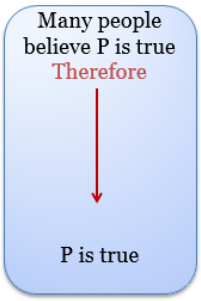
Mengenal Fallacy dalam kemampuan berpikir kritis. Fallacies begitu sering dan lumrah terjadi , maka penting sekali untuk dapat mengenalnya.Beberapa Fallacy timbul karena tidak sengaja, tetapi bisa jadi fallacy digunakan untuk menjebak para pendengar atau pembaca yang tidak waspada sehingga dapat digiring menuju kesimpulan yang keliru. Pengalaman yang kita dapatkan dalam menganalisa fallacy akan menjadi dasar dalam membangun kemampuan berpikir kritis (*critical thingking skills*)

10 types of logical fallacies

Ada banyak Fallacy , namun pada mata kuliah ini kita fokus terhadap 10 jenis fallacy. Setiap Fallacy dalam contoh memiliki nama yang unik dan terdengar bagus , namun mempelajari dan nama fallacy kurang begitu penting dibandingkan dengan belajar memahami bagaimana kesesatan berpikir sebagai bagian dari membangun kemampuan berpikir kritis. Berikut 10 Fallacy yang dipelajari dalam mata kuliah ini :

1. **Appeal to Popularity**
2. **False Cause**
3. **Appeal to Ignorance**
4. **Hasty Generalization**
5. **Limited Choice**
6. **Appeal to Emotion**
7. **Personal Attack**
8. **Circular Reasoning**
9. **Diversion (Red Herring)**
10. **Straw Man**

1. **Appeal to Popularity**



Appeal to popularity merupakan suatu fallacy yang terjadi dengan berpendapat kebenaran itu didapat karena banyak orang yang menjalankan atau menggunakan sesuatu. Fakta bahwa banyak orang yang percaya atau melakukan sesuatu digunakan sebagai bukti secara tidak akurat bahwa yang dilakukan benar

Contoh :

“ Ford membuat truk pickup terbaik didunia. Tentu saja karena banyak orang yang pakai truk pickup Ford dibanding truk pickup merek lain.”

Untuk membuktikan pernyataan kekeliruan pernyataaan tersebut kita perlu menganalisis dengan menentukan premis dan kesimpulan

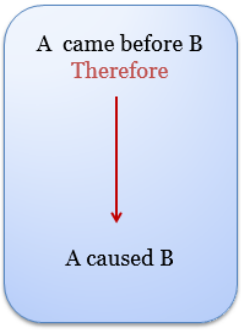
- **Premis** : Banyak orang yang mengendarai truk pickup merek Ford dibanding merek lain.
- **Kesimpulan**: Ford membuat pickup truk terbaik di dunia.
- **Analisis** : Fakta bahwa banyak orang yang mengendarai truk pickup tidak menyebabkan bahwa truk pickup Ford yang terbaik. Sehingga Argumen ini mengandung kesalahan fallacy of ***Appeal to Popularity***

Latihan :

Periksa fallacy berikut ini :

- *"Coke is the favorite soda of 9 out of 10 actors, therefore we should have Coke at our picnic”*
- *“Pasti diirektur bank xyz selingkuh karena dari hasil survey majalah eksekutif menunjukan dua dari tiga pria eksekutive selingkuh”*
- *Saya yakin pepsodent pasta gigi yg terbaik karena mayoritas penduduk jakarta menggunakannya“*

2. False Cause (Post Hoc Ergo Propter Hoc)



Fallacy false cause adalah fallacy yang terjadi dengan mengasumsikan bahwa suatu kejadian disebabkan oleh kejadian yang lain atau suatu kejadian terjadi setelah kejadian yang sebelumnya, padahal bisa saja kejadian tersebut disebabkan oleh factor yang lain atau kedua kejadian tersebut tidak saling terkait satu sama lainnya.

Contoh :

“ Saya letakan batu Kristal di jidat kepala saya, lima menit kemudian sakit kepala saya hilang. Batu Kristal yang menyebabkan sakit kepala saya sembuh”.

Dalam pernyataan tersebut terdapat dua premis dan kesimpulan yaitu :

- Premis : Saya letakan batu Kristal ke jidat saya.
- Premis : Lima menit kemudian sakit kepala saya sembuh.
- Kesimpulan : Kristal yang menyebabkan sakit kepala saya sembuh

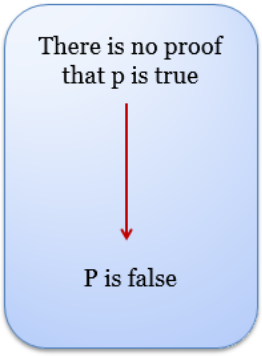
Analisis : Premis tersebut menjelaskan bahwa suatu kejadian Kristal di kepala terjadi sebelum sakit kepala sembuh, tapi tidak ada bukti adanya hubungan antara keduanya. Sehingga kita tidak dapat menyimpulkan bahwa Kristal yang menyebabkan sakit kepala sembuh. Sehingga argument diatas mengandung kesalahan *false cause*.

Latihan :

Periksa fallacy berikut ini :

- *"*More people die in hospitals than anywhere else. Therefore, going to a hospital causes death “
- “During the past two months, every time the cheerleaders have worn blue ribbons, the basketball team has won. So if we want to keep winning, they had better continue to wear the blue ribbons.”
- Setiap hari 2 jam sebelum matahari terbit , ayam jantan berkokok, sehingga yang menyebabkan matahari terbit adalah karena suara ayam jantan berkokok

3. Appeal to Ignorance (argumentum ad ignorantiam)



Appeal to ignorance (Latin: *argumentum ad ignorantiam*), (ignorance berarti tidak ada nya bukti) merupakan suatu fallacy yang menyatakan suatu pernyataan benar karena tidak pernah dibuktikan salah atau sebaliknya suatu pernyataan bernilai salah karena tidak pernah dibuktikan benar (vice versa).

Contoh :

“Ilmuwan tidak pernah menemukan bukti konkrit bahwa aliens pernah mendatangi bumi. Oleh karena itu setiap orang yang mengklaim pernah melihat UFO pasti berhalusinasi.”

- Premis : Tidak ada bukti bahwa aliens pernah mendatangi bumi.
- Kesimpulan : Aliens tidak pernah mengunjungi bumi.

  Analisis : Fallacy sudah jelas bahwa kurangnya bukti alien tidak menjadikan alien mengunjungi bumi tidak terjadi. Pernyataan ini mengandung Fallacy appeal to ignorance.

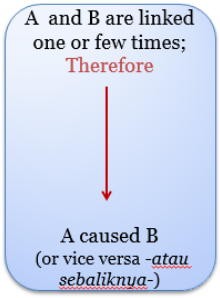
Latihan :

Periksa Fallacy berikut ini :

“Sampai saat ini Tidak ada yang pernah melihat Tuhan adalah bukti tidak adanya tuhan

“

4. Hasty Generalization



A hasty generalization adalah fallacy yang menarik kesimpulan umum yang terbentuk dari sedikit sampel , atau sampel yang diambil sebenarnya merupakan kasus khusus.

Contoh :

“Dua kasus leukemia pada anak-anak terjadi sepanjang jalan yang dilewati aliran listrik bertegangan tinggi. Tegangan listrik yang menyebabkan leukemia anak.”

- Premis : Dua kasus leukemia terjadi disepanjang jalan dilewati listrik tegangan tinggi.
- Kesimpulan : Tegangan listrik yang menyebabkan terjadinya leukemia.

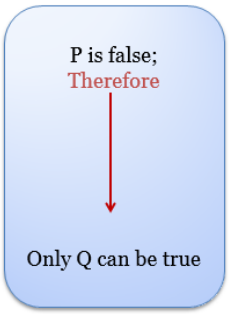
  Analisis : Premis dari argument tersebut hanya mencatat hanya 2 kasus leukemia disepanjang jalan yang dilewati oleh listrik tegangan tinggi. Tetapi 2 kasus leukemia kurang cukup untuk membentuk sebuat pola (patern), sehingga mengambil kesimpulan bahwa tegangan listriklah yang menyebabkan sakit leukemia. Argumen ini mengandung fallacy hasty generalization.

Latihan :

Periksa fallacy berikut ini:

- *"A bear lives at the zoo, therefore, all bears live at zoos.“*
- Sepanjang tahun ini 3 orang mengalami kecelakaan bermotor di jalan raya Sudirman. Sehingga jalan raya Sudirman sangat berbahaya harus dihindari.

5. Limited Choice (False dilemma or False dichotomy)



Limited choice adalah fallacy yang memaksakan kesimpulan dengan cara membatasi pilihan. Kebanyakan seringkali menggunakan pernyataan yang mengandung antara , atau

Contoh :

“Kamu tidak mendukung presiden, maka kamu bukan seorang Amerika yang patriotic.”

Premis : Kamu tidak mendukung presiden.

Kesimpulan : Kamu bukan seorang patriot Amerika.

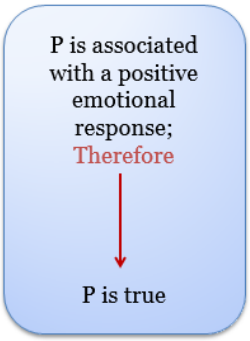
Analisis : Argumen tersebut memberikan pernyataan bahwa hanya ada dua tipe orang Amerika yaitu patriotic yang mendukung presiden, dan yang tidak patriotic yang tidak mendukung presiden. Padahal ada banyak kemungkinan seperti tetap berjiwa patriotik meskipun tidak mendukung presiden tertentu.

Latihan :

Periksa fallacy berikut ini :

- *“Kamu tidak hapal pancasila, Jadi Kamu seorang Komunis”*

6. Appeal to Emotion (Argumentum ad passiones)



Appeal to emotion or **argumentum ad passiones**adalah fallacy digunakan untuk memanipulasi emosi audiens pendengar atau pembaca disbanding dengan logic yang valid untuk memenangkan argument. Fallacy Appeal to emotion menggunakan emosi sebagai basis dari posisi beragumentasi tanpa didukung oleh bukti yang secara logis mendukung ide dari orang yang melakukan argument.Fallacy ini menyebabkan emosi dan faktor subyektif lainnya mempengaruhi dalam proses penalaran.

Contoh :

Dalam suatu iklan ban Michelin terdapat poto seorang bayi berikut dengan ilustrasi tulisan : “karena begitu banyak yang berada diatas ban anda”.

Premises : Kamu mencintai bayi kamu.

Kesimpulan : Kamu harus membeli ban Michelin.

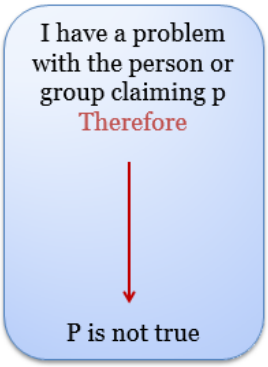
Analisis : Argumen ini tidak terlihat logis, hanya berupaya untuk membangun perasaan emosional sebagai alat untuk persuasi. Jenis fallacy pada pernyataan tersebut adalah **appeal to emotion.**

Latihan :

Periksa pernyataan berikut ini :

“Keputusan dari AA Gym untuk memilih calon presiden itu pasti benar mesti kita ikuti , Aa Gym kan seorang ulama terkenal“

7. Personal Attack (ad Hominem)



Attack or ad hominem (Latin for "to the man" or "to the person"), merupakan fallacy yang menolak argument karena fakta subyektif yang tidak relevan terkait dengan orang yang memberikan argument.

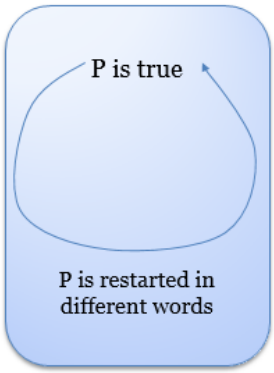
Contoh :

Gwen : Kamu harus berhenti minum alkohol karena akan mempengaruhi nilai mu akan menjadi buruk, membahayakan orang ketika kamu menyetir berkendara dalam keadaan mabuk.

Merle : Saya pernah melihat kamu beberapa kali minum minuman keras agak banyak.

Analisis : Merle lebih memilih menyerang ke Gwen secara personal dibanding berargumentasi secara logis, jadi kita bisa menyimpulkan percakapan diatas mengandung fallacy personal attack atau ad hominem.

8. **Circular Reasoning (*circulus in probando)***



Circular reasoningadalah logical fallacy dimana seseorang beragumentasi dengan menggunakan kesimpulan dan premis yang sama. Dengan kata lain kesimpulan tidak membutuhkan premis.

Example :

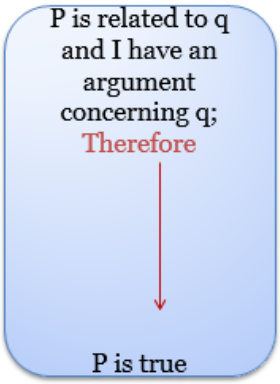
“Warga memiliki kewajiban untuk menyediakan tempat singgah bagi kaum gelandangan karena orang yang tidak punya pun memiliki hak tempat tinggal sebagai warga”

Analisis : premis dan kesimpulan keduanya secara esensi sebenarnya sama.

Latihan :

Buatlah 3 pernyataan yang mengandung fallacy Circular Reasoning

9. **Diversion (Red Herring)**



Red herringmerupakan logical fallacy untuk sesuatu yang yang digunakan mengalihkan perbincangan dari permasalahan utama. Sehingga orang atau lawan bicara menjadi teralihkan dari isu yang penting atau relevan sehingga menghasilkan kesimpulan yang keliru. Red herring dilakukan dengan disengaja maupun tidak disengaja .

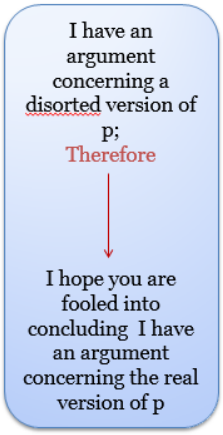
Red herring yang dilakukan dengan sengaja seperti yang dilakukan oleh para politisi, pengacara , pengarang cerita misteri. Red herring yang dilakukan secara tidak sengaja disebabkan karena kurang baiknya logika yang digunakan dalam berargumentasi.

Contoh :

"Saya rasa kita harus membuat peraturan akademik yang lebih ketat bagi para mahasiswa. Saya sarankan Anda mendukung ini karena kita berada dalam budget yang ketat dan kita tentunya tidak ingin mempengaruhi pendapatan kita.

Analisis : Pada kalimat kedua meskipun digunakan untuk mendukung kalimat pertama tidak terkait dengan topik tersebut.

10. Straw Man



A straw man –manusia jerami- adalah seringkali muncul dalam beragumentasi dan menjadi informal fallacy berbasis salah interpretasi dari lawan bicara. Agar menjadi sukses a straw man memerlukan audience yang ignoran atau tidak terinformasi dalam argumentasi awal.

attacking straw man : menciptakan ilusi karena benar-benar menolak atau mengalahkan proposisi lawan bicara dengan diam-diam menggantinya dengan proposisi yang berbeda sehingga lawan bicara kemudian menolak atau mengalahkan. Sehingga lawan bicara akan salah sasaran bukan membahas proposisi asli. Strawman ini sering sekali dilakukan dalam acara debat politik yang terjadi di sosial media maupun di media masa. Strawman sering digunakan untuk membelokan isu sehingga isu yang asli tidak terbahas dan terlupakan.

Examples:

A: Hari yang cerah baik.

B: Jika semua hari cerah , kita ga pernah merasakan turun hujan, tanpa hujan kita akan kekeringan dan mati.

Analisis : Pada pernyataan tersebut B secara keliru menangkap klaim A bahwa A hanya percaya **hanya** hari cerah yang baik dan B berargumen melawannya. Sebenarnya A hanya menyatakan hari cerah baik. Faktanya A tidak mengatakan tentang hari hujan.

Evaluasi Pembelajaran

I. Review Question

1. Apa yang dimaksud dengan Logika ? Jelaskan bagaiman logika dapat sangat berguna
2. Bagaiman kita mendefinisikan argumen ? Bagaimana struktur dari suatu argument ?
3. Apa yang dimaksud dengan Logikal Fallacy (logika keliru)? Mengapa penting untuk dapat mengenali fallacy?

II. Basic skills & Concept

Instruksi :

a. Soal berikut telah diketahui jenis fallacy, Identifikasi premis dan kesimpulan yang ada dalam argument

b. Jelaskan bagaiman fallacy terjadi

c. Buat 2 contoh argument yang mengandung fallacy yang sama

Soal :

1. (Appeal to Popularity) Polls showed that 70% of the national TV audiens watched the last roundof American Idol, so it must be worth watching
2. (Limited choice) He refused to testify by pleading the fifth amendment, so he must be guilty
3. (circular Reasoning) Schools must implement a zero tolerance policy toward drug use, because any tolerance of drugs is unacceptable
4. (Diversion) We should not build more prisons, because crime has been decreasing in New York City

III. Further Application

Instruksi :

a. Identifikasi premis dan kesimpulan dari argumen

b. Analisis jenis fallacy dan jelaskan bagaimana sampai terjadi fallacy

Soal

1. The President raised taxes last year, so this tax increase must have been responsible for the increase in government revenue this year
2. There's no proof that global warming will have bad consequences for our society , so we have no reason to be concerned about it
3. He may claim to have written that inspiring poem, but I would doubt it, given his alleged history of borrowing other's work

Bab3
Proposition & Truth Values

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang proposisi dan tabel kebenaran

Materi

Proposisi

- **Proposition** (Proposisi) → Pernyataan yang membuat (mengajukan) klaim yang mungkin benar atau salah.
- Suatu **proposition**;
    - Memiliki struktur kalimat lengkap, minimal mengandung subject & predicate.
        - Subect → someone / something,
        - Predikat → doing / being
    - Berupa pernyataan (*assertion*) atau penyangkalan (*denial*).

Contoh

- Jeni duduk di kursi

Kalimat di atas adalah proposition, karena kalimat lengkap berupa pernyataan

- Saya tidak mengambil pulpen

Kalimat di atas adalah proposition , karena kalimat lengkap berupa penyangkalan

- Apakah kamu pergi ke toko?

Kalimat di atas bukan proposition, karena berupa pertanyaan dan tidak menyatakan atau menyangkal sesuatu

- Lima kilometer ke arah selatan dari sini

Kalimat di atas bukan proposition, karena bukan kalimat lengkap (tidak ada subject) dan tidak menyatakan klaim/pernyataan

- 7 + 8 = 2

Kalimat di atas adalah proposition, karena kalimat lengkap berupa pernyataan

- Semua anak-anak takut gelap

Kalimat proposition, karena kalimat lengkap dan berupa pernyataan

- Beberapa hewan nocturnal tidur di siang hari

Kalimat proposition, karena kalimat lengkap dan berupa pernyataan

- Belikan Saya Susu

Kalimat di atas bukan proposition, tidak menyatakan klaim atau bukan pernyataan

Kasus :

1. Periksa kalimat berikut ini, tentukan apakah proposisi atau bukan dan jelaskan kenapa :
   a. To be or not to be
   b. Semua Anjing teman yang baik
   c. Pernahkah kamu pergi ke dokter gigi tahun ini
   d. Shakespeare orang perancis
   e. Just do it
   f. Ayo kita ke bali

2. Tuliskan beberapa 2 kalimat contoh suatu proposisi dan 2 kalimat yang bukan proposisi, dan jelaskan kenapa ?

Nilai Kebenaran dari Proposition & Negation
(Truth Values)

- Setiap proposition memiliki dua kemungkinan nilai kebenaran:
  - T → True
  - F → False
- **Negation** (negasi) → Kebalikan dari dari proposition.
  - Jika suatu proposition dinyatakan dengan **p**, maka **negation dari p** adalah **not p** atau **~p**.
  - Jika suatu p (proposition) memiliki nilai kebenaran T (true) maka negation dari p adalah F (False)

Contoh Kalimat Negation

- P : Jeni duduk di kursi

~P : Jeni tidak duduk di kursi

- P : Saya tidak mengambil pulpen

~P : Saya mengambil pulpen

- P : 7 + 8 = 2

~P : 7 + 8 ≠ 2

- Q: Semua anak-anak takut gelap

~Q: Tidak semua anak-anak takut gelap

~Q: Beberapa anak-anak tidak takut gelap

~Q: Setidaknya ada satu anak tidak takut gelap

- P: Beberapa hewan nocturnal tidur disiang hari

~P: Tidak ada hewan nocturnal tidur disiang hari

- R: Tidak ada anak-anak suka sambal

~R: Beberapa anak-anak suka sambal

Tabel Kebenaran dari Proposition & Negation

(Truth Table)

P	~P	~~P
F	T	F
T	F	T

Double Negation

Merupakan negation dari negation, jika suatu proposition adalah T maka negation-nya adalah F, dengan demikian negation dari negation-nya adalah T.

Maka double negation akan memiliki nilai kebenaran yang sama dengan proposition asal.

Logical Connectors

- Dua atau lebih proposition sering digabungkan dengan menggunakan logical connectors seperti berikut;
  - **AND**
  - **OR**
  - **if …then**

Contoh:

1. p = Ujiannya susah

q = Saya mendapat nilai A

Maka:

p AND q → Ujiannya susah and Saya mendapat nilai A

P OR q → Ujiannya susah or Saya mendapat nilai A

Logical Connectors And

- Konektor And sering disebut conjunction (perangkai).

- Konektor And sering ditulis dengan symbol **^**
- Jika ada dua proposition (p, q) dan digabungkan dengan konektor and; p and q atau p ^ q
- p ^ q akan bernilai true, jika kedua proposition (p, q) tersebut bernilai true (p=true, q=true).

Tabel kebenaran untuk p ^ q

p	q	p ∧ q
F	F	F
F	T	F
T	F	F
T	T	T

Contoh :

- Ibukota perancis adalah paris dan udara antartika dingin

Nilai kebenarannya (truth value):

- p (Ibukota perancis adalah paris) : **True**
- q (Udara antartika dingin) : **True**
- Maka: **p ^ q : True**

- Ibukota perancis adalah paris dan ibukota amerika adalah madrid

Nilai kebenarannya (truth value):

- p (Ibukota perancis adalah paris) : **True**
- q (Ibukota amerika adalah madrid) : **False**
- Maka: **p ^ q : False**

Latihan :

1. Indonesia memiliki beragam budaya dan keberagaman disebut bhineka

   Conjunction proposisi di atas memiliki nilai kebenaran; true, ubahlah proposisi tersebut agar nilai kebenaran conjunction-nya menjadi false!
2. Liberal Arts merupakan salah satu pilar di UPJ **dan** Mahasiswa UPJ diajarkan dasar logika matematika
   - Tentukan nilai kebenaran dari Conjunction proposisi di atas!
   - Ubahlah proposisi tersebut agar nilai kebenaran conjunction-nya menjadi kebalikannya!
   - Latihan membuat tabel kebenaran untuk conjunction p, q, r
3. Latihan membuat table kebenaran untuk conjunction p, q, r, s

Logical Connectors Or (Disjunction)

1. Perhatikan dua statement berikut:
    1. polis asuransi kesehatan mengatakan bahwa tanggungan rawat inap mencakup kasus karena penyakit **atau** kecelakaan.
    2. Suatu Restauran menawarkan pilihan tempat makan smoking area **atau** no smoking area
2. Statement pertama memiliki maksud: tanggungan asuransi terhadap rawat inap dalam hal kasus penyakit atau kecelakaan atau kedua-duanya.Statement yang memiliki maksud salah satu atau kedua-duanya, ini disebut **inclusive or**.
3. Statement ke dua memiliki maksud: pengunjung bisa makan di tempat yang smoking area atau yang no smoking area tapi tidak mungkin di kedua-duanya.Statement yang memiliki maksud hanya salah satu, ini disebut **exclusive or**.

Logical Connectors Or (Disjunction)

- Kata or (=atau dalam Bahasa Indonesia) dalam kehidupan sehari-hari dapat diintepretasikan dalam dua cara:
    - Inclusive → or memiliki arti "*salah satu atau kedua-duanya*"
    - Exclusive → or memiliki arti "*hanya salah satu*"
- Dalam logika matematika, kita mengintepretasikan bahwa kata OR (atau dalam Bahasa Indonesia) secara inclusive. (memiliki arti "salah satu atau kedua-duanya")
- Dalam logika matematika, exclusive OR dituliskan dengan kata XOR
- Konektor or sering disebut disjunction (pemisahan).
- Konektor or sering ditulis dengan symbol ˇ
- Jika ada dua proposition (p, q) dan digabungkan dengan konektor or; p or q atau $p \vee q$
- $p \vee q$ akan bernilai true, jika salah satu atau kedua proposition (p, q) tersebut bernilai true, akan bernilai false jika kedua proposition (p, q) bernilai false.
- Tabel kebenaran untuk $p \vee q$

p	q	$p \vee q$
F	F	F
F	T	T
T	F	T
T	T	T

Untuk mengetahui penggabungan disjunction ini biasanya pada kalimat terdiri dari dua proposition, dan kedua proposition tersebut biasanya digabungkan dengan kata atau (=or dalam Bahasa inggris).

Nilai kebenaran disjunction dari proposition akan bernilai true (benar) jika salah satu atau minimal ada satu atau seluruh proposition (dalam statement disjunction tersebut) bernilai true (benar), dan hanya akan bernilai false (salah) jika seluruh proposition bernilai false (salah)

Contoh :

- Pesawat terbang bisa terbang atau Sapi bisa membaca

Solusi:

- p (Pesawat terbang bisa terbang) : **True**
- q (Sapi bisa membaca) : **False**
- Maka: **$p \vee q$: True**

- Sapi bisa membaca atau Sapi bisa mengeja

Solusi:

- p (Sapi bisa membaca) : **False**
- q (Sapi bisa mengeja) : **False**
- Maka: **$p \vee q$: False**

Quiz Conjunction dan Disjuntion (durasi 15 menit)

Bagaimanakah nilai kebenaran untuk statement berikut;

a. B= “Jim membayar Rp. 35000”
b. R= “Jim memesan paket hemat”
c. S= “Jim memesan paket 1”

Evaluasi Pembelajaran

1. Apa yang dimaksud dengan proposisi ? Berikan contoh dan jelaskan setiap proposisi
2. Apa perbedaan antara inclusive or dan eksklusif or ? berikan contoh masing-masing
3. Misalkan terdapat statement A, B dan F memiliki nilai kebenaran False, ststement C, D, E memiliki nilai kebenaran true. Cari nilai kebenaran untuk formula di bawah ini:
   a. $A \wedge C$
   b. $\sim B \vee \sim F$
   c. $A \wedge B$
   d. $E \vee F$

e. (A ^ B) v C
f. ~B ^ D
g. ~(B ^ D)
h. (A v B) ^ C
i. A ^ (B ^C)

4. Perhatikan statement berikut;

- “Jim memesan paket hemat *atau* Jim memesan paket 1” = True
- “Jim membayar Rp. 35000 *dan* Jim memesan paket hemat” = True

Bagaimanakah nilai kebenaran untuk statement berikut;

a. B= “Jim membayar Rp. 35000”
b. R= “Jim memesan paket hemat”
c. S= “Jim memesan paket 1”

Bab4
Conditional if then Statements

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang proposisi if then statement , convers, invers dan contrapositive, serta menganalisa alternative frasa dari condisional if .. then

Materi

If… Then Statements

Perhatikan statement berikut:

"if Saya terpilih, **then** upah minimum akan naik"

Statement di atas disebut conditional proposition (***implication***), karena menyatakan sesuatu akan benar (*upah minimum akan naik*) dengan kondisi (*Saya terpilih*)

- Statement ***if P then Q***disebut conditional proposition (*implication*), dimana P adalah proposition dan Q adalah proposition.

P: hypothesis (atau antecedent: logically precedes another)

Q: *Conclusion* (atau *consequent: a thing that follows another*)

- Math symbol: $\Rightarrow$

P $\Rightarrow$ Q (= ***if P then Q***)

Artinya **P implikasi Q** (= jika P berarti Q)

Contoh if…then

- Kamu akan mendapat grade A, Jika total nilai kamu lebih besar dari 85.

If*total nilai Kamu lebih besar dari 85*, **then***Kamu akan mendapat grade A*.

- Jari tangan saya akan sakit, jika jari tangan Saya dipukul dengan palu.

If jari tangan saya dipukul dengan palu, **then** jari tangan saya akan sakit

- Saya sakit flu implikasi badan saya demam.

If*Saya sakit flu*, **then***badan saya demam*.

- x = 2 dan y=2 implikasi x + y + 1 = 5.

If x = 2 dan y = 2, **then** x + y + 1 = 5

- 3 - 2 = 1 implikasi 3 - 1 = 2

If 3 - 2 = 1, **then** 3 – 1 = 2

Tabel kebenaran Conditional if

- if P then Q hanya akan bernilai False jika P=True dan Q=False

P	Q	if P, then Q
F	F	T
F	T	T
T	F	F
T	T	T

Contoh truth values pada if.. then

- **If** gajah bisa terbang **then** burung memiliki belalai

  X: gajah bisa terbang : false

  Y: burung memiliki belalai : false

  Maka: **if X then Y : true**
- **If** burung bisa terbang **then** gajah memiliki belalai

  A: burung bisa terbang : true

  B: gajah memiliki belalai : true

  Maka: **if A then B : true**

Kasus :

1. If x - 1= 2 dan y - 1 = 2, then x + y + 1 = 7

Agar if...then statement di atas pasti bernilai true, pilih salah satu dari proposition berikut yang harus bernilai true!

a. P: x - 1= 2 dan y - 1 = 2
b. Q: x + y + 1 = 7

Berikan penjelasan atas pilihan anda!

Alternative Phrasings of Conditional

- Dalam bahasa sehari-hari sering kita temui statement yang sebenarnya merupakan if…then statement, perhatikan contoh berikut:
  - Saya tidak akan kembali kalau saya pergi

Dalam if…then statement:

If Saya pergi **then** Saya tidak akan kembali

- Turun hujan lagi akan terjadi banjir

Dalam if…then statement:

If Turun hujan lagi **then** akan terjadi banjir

- Berikut adalah Alternative Phrasing dari

if P **then** Q :

- P is **sufficient for** Q (=P “mencukupi untuk” / “dapat dikatakan” / “Artinya” Q)
- Q is **necessary for** P (=Q “diperlukan untuk” P)
- P **will lead to** Q (=P “akan menyebabkan” Q)
- Q **if** P (=Q “jika” P)
- P **implies** Q (=P “berarti” Q atau P “implikasi” Q)
- Q **whenever** P (=Q “kapan saja” / “sewaktu-waktu” / “setiap kali” P)

Contoh Penggunaan :

- **P is sufficient for Q**
  1. **Eating** is a sufficient condition for being **alive**

     If you are eating then you are alive

     Jelaskan logikanya!
  2. **Tinggal di bogor** dapat dikatakan **tinggal di jawa barat**

     If Kamu tinggal di bogor then Kamu tinggal di jawa barat

     Jelaskan logikanya!
- **Q is necessary for P**
  1. **Eating** is necessary for being **alive**

     If you are alive then you are eating

     Jelaskan logikanya!
  2. **Bernafas** diperlukan **untuk hidup**

     If Kamu hidup then Kamu bernafas

     Jelaskan logikanya!
- **P will lead to Q (=P “akan menyebabkan” Q)**
  1. **More rain** will lead to **a flood**

     If there is more rain then there will be a flood

     Jelaskan logikanya!
  2. **Bernafas** diperlukan **untuk hidup**

     If Kamu bernafas then Kamu hidup

     Jelaskan logikanya!

Converse, Inverse, & Contrapositive

- Urutan/posisi proposition dalam suatu conditional (if…then) sangat berpengaruh.

- Converse merupakan suatu conditional dimana posisi tiap proposition ditukar.
  Conditional : if P then Q
  Converse-nya : if Q then P
- Inverse merupakan suatu conditional dimana tiap proposition adalah negation.
  Conditional : if P then Q
  Inverse-nya : if ~P then ~Q
- Contrapositive merupakan inverse dari converse.
  Conditional : if P then Q
  Converse-nya : if Q then P
  Contrapositive-ya : if ~Q then ~P

Contoh dan Truth tabel

- If you are sleeping then you are breathing
  Converse : If you are breathing then you are sleeping
  Inverse : If you are not sleeping then you are not breathing
  Contrapositive: If you are not breathing then you are not sleeping

P	Q	~P	~Q	If P then Q	If Q then P (Converse)	If ~P then ~Q (Inverse)	If ~Q then ~P (Contrapositive)
F	F	T	T	T	T	T	T
F	T	T	F	T	F	F	T
T	F	F	T	F	T	T	F
T	T	F	F	T	T	T	T

Evaluasi Pembelajaran

1. Jelaskan bagaimana membuat converse, inverse dan contrapositive dari conditional proposition, buatlah truth tabel . Pernyataan mana saja yang logically equivalent ke pernyataan asal
2. Conditional:

"if Bintaro berada di tangerang selatan **then** Kamu tinggal di bintaro"

   a. Converse : _____

b. Inverse : _____

c. Contrapositive : _____

d. Tempat tinggal kamu di bintaro: Ya / Tidak

Berdasarkan jawaban d, maka;

e. Truth value untuk conditional: True / False

f. Truth value untuk converse: True / False

g. Truth value untuk inverse: True / False

h. Truth value untuk contrapositive: True / False

- Buat contoh bahasa sehari-hari untuk (alternative phrasing) :
    - Q **if** P (=Q "**jika**" P)
    - P **implies** Q (=P "**berarti**" Q atau P "**implikasi**" Q)
    - Q **whenever** P (=Q "kapan saja" / "sewaktu-waktu" / "setiap kali" P)

Buat if…then statementnya, dan berikan penjelasan untuk masing2 contoh yang anda buat.

Contoh jawaban dan penjelasan:

Bahasa sehari-hari:

_____

If…then statement:

If _____ ***then*** _____

Penjelasan:

if…then statement di atas pasti true, jika ; _____

If…then statement di atas mungkin bernilai false ? Ya / Tidak

Karena : _____

Bab5
Set dan Diagram Venn

Tujuan Materi Pembelajaran

- *Mahasiswa mampu menjelaskan menjelaskan himpunan (set)dan memodelkan himpunan dengan menggunakan diagram venn*

Materi

Himpunan (*set*) adalah kumpulan objek. Objek di dalam himpunan disebut **elemen**, **unsur**, atau **anggota**. HIMA adalah contoh sebuah himpunan, di dalamnya berisi anggota berupa mahasiswa. Tiap mahasiswa berbeda satu sama lain.

Penulisan anggota

Setiap anggota himpunan dituliskan dalam kurung kurawal (*braces*), setiap anggota dipisahkan koma. Titik dapat dituliskan untuk menunjukan anggota yang tidak secara explisit dituliskan.

Contoh

- Himpunan empat bilangan asli pertama: A = {1, 2, 3, 4}.
- Himpunan lima bilangan genap positif pertama: B = {2,4, 6, 8, 10}.
- C = {kucing, *a*, Amir, 10, paku}
- R = { *a*, *b*, {*a*, *b*, c}, {*a*, *c*} }
- C = {*a*, {*a*}, {{*a*},b} }
- K = { {} } himpunan K mempunyai anggota himp kosong
- Himpunan 100 buah bilangan asli pertama: {1, 2, ..., 100 }
- Himpunan bilangan bulat ditulis sebagai {…, -2, -1, 0, 1, 2, …}.

Anggota himpunan ditulis dengan Simbol $\in$ (elemen)

$123 \in A$: *123* merupakan anggota himpunan *A*;

$x \notin A$: *x* bukan merupakan anggota himpunan *A*.

Contoh

Misalkan:

$A = \{1, 2, 3, 4\}$, $R = \{ a, b, \{a, b, c\}, \{a, c\} \}$

$K = \{\{\}\}$

maka

$3 \in A$

$\{a, b, c\} \in R$

$\{\} \in K$

Simbol-simbol Baku

P = himpunan bilangan bulat positif = { 1, 2, 3, ... }

N = himpunan bilangan asli atau alami (natural) = { 1, 2, ... }

Z = himpunan bilangan bulat *integer*= { ..., -2, -1, 0, 1, 2, ... }

Q = himpunan bilangan rasional

R = himpunan bilangan riil

C = himpunan bilangan kompleks

Himpunan yang universal: **semesta**, disimbolkan dengan U.

Contoh: Misalkan U = {1, 2, 3, 4, 5} dan *A* adalah himpunan bagian dari U, dengan *A* = {1, 3, 5}.

- Penulisan Anggota himpunan dibatasi oleh oleh kurung kurawal *braces { }, setiap anggota dipisahkan dengan koma*
- Notasi: { x | syarat yang harus dipenuhi oleh x }

Contoh :

A adalah himpunan bilangan bulat positif kecil dari 5

Jawab :

A = { 1, 2, 3, 4}

Atau penulisan dengan notasi :

$A = \{ x \mid x$ bilangan bulat positif lebih kecil dari 5$\}$

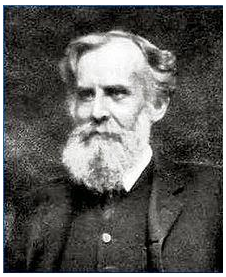
atau bisa juga ditulis dengan bentuk seperti ini :

$A = \{ x \mid x \ P, x < 5 \}$

Latihan :

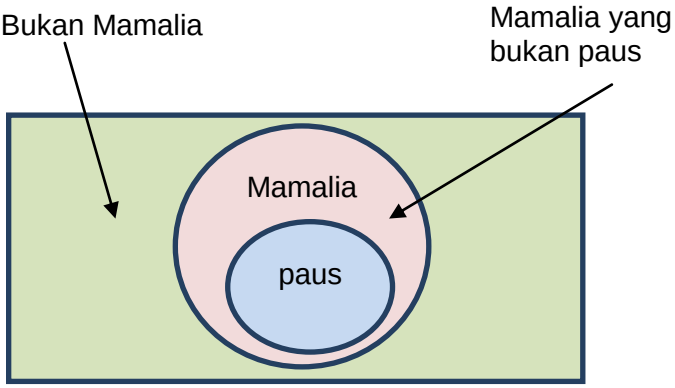
1. Tuliskan himpunan mahasiswa universitas pembangunan jaya (3 anggota saja)

Ilustrasi Hubungan dengan Diagram Venn



John Venn (4 Ags 1834 -4 Apr 1923) seorang matematikawan, ahli logika dan filsuf asal Inggris yang menemukan diagram Venn. Dengan menggunakan diagram Venn ini, relasi antar himpunan menjadi lebih mudah dipahami. Ia yang memperkenalkan diagram Venn, yang dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti: teori set, probabilitas, logika, statistik, dan ilmu komputer.

Ilustrasi Diagram Venn



Himpunan ikan paus merupakan subset dari mamalia

- Himpunan di gambarkan dengan simbol lingkaran, dibatasi oleh kotak
- Didalam lingkaran paus menggambarkan himpunan semua jenis paus
- Daerah yang berada di luar lingkaran ikan paus namun berada dalam lingkaran mamalia menggambarkan himpunan mamalia yang bukan paus (sapi, beruang, manusia).
- Daerah diluar lingkaran yang berada dalam kotak menggambarkan hewan yang bukan mamalia seperti burung, ikan, serangga.

Relasi Himpunan (set relationships)

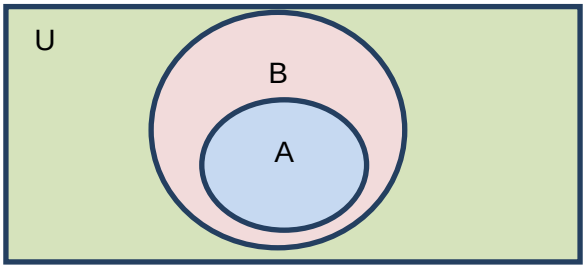
- Subset (himpunan bagian)
- Disjoint (saling lepas)
- Overlapping (beririsan)

- **Subset (himpunan bagian)**

Suatu himpunan A merupakan himpunan bagian (subset) B jika setiap anggota himpunan A adalah anggota himpunan B

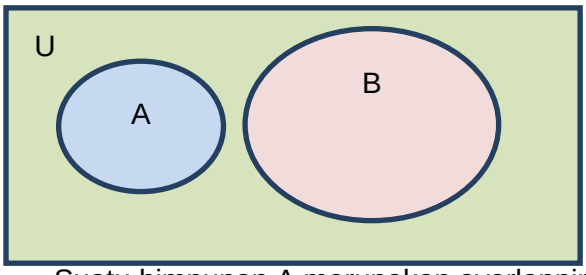
Himpunan B adalah super set Himpunan A

Notasi : $A \subset B$



- **Disjoint (saling lepas)**

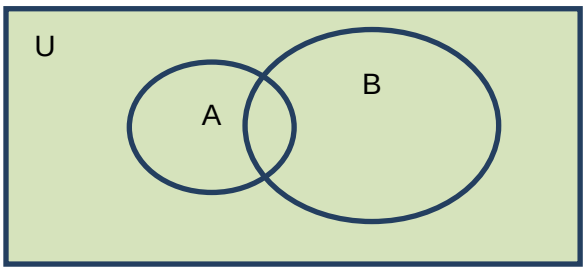
Suatu himpunan A merupakan disjoint B jika setiap anggota himpunan A **bukan** anggota himpunan B



Suatu himpunan A merupakan overlapping B jika ada anggota himpunan A **yang menjadi** anggota himpunan B. sebaliknya ada anggota himpunan B yang menjadi anggota himpunan A. Dengan kata lain kedua himpunan A dan B memiliki sejumlah anggota yang sama.

Pada bagian elemen yang sama disebut dengan intersection /irisan

Notasi irisan : $A \cap B = \{ x | x \in A \text{ dan } x \in B \}$



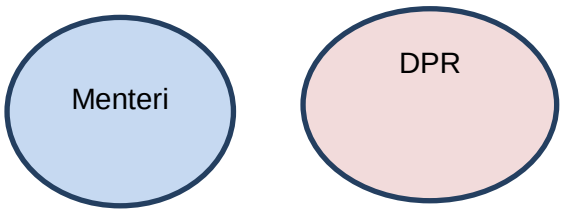
Contoh :

Jelaskan dan gambarkan relasi menggunakan diagram venn:

1. Menteri dan DPR
2. Pemenang Oscar dan pemenang Golden Globe
3. Bilangan asli *(natural number),* bilangan cacah (*whole number),* integer, rasional, dan bilangan real. Dimanakah letak bilangan irasional dalam diagram ini.
4. Atlet dan Mahasiswa

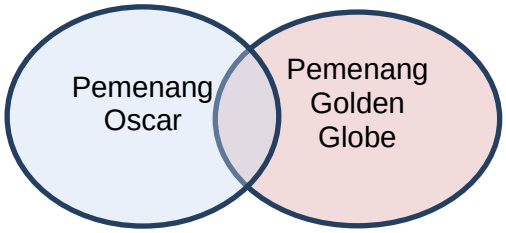
1. Menteri dan DPR

   Seseorang pejabat hanya boleh memangku satu jabatan antara menteri atau DPR sehingga hubungan relasi antara keduanya adalah disjoint

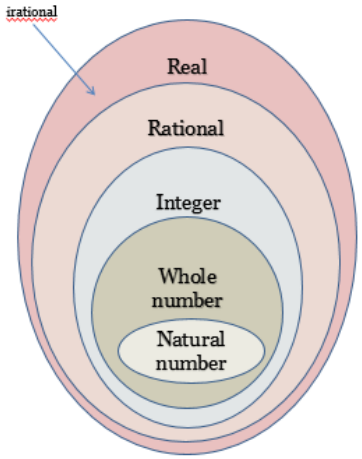


2. Pemenang Oscar dan pemenang Golden Globe

Beberapa orang telah memenangkan kedua piala oscar dan golden globe, maka hubungan relasi antara keduanya adalah *overlapping set*



3. Bilangan asli *(natural number),* bilangan cacah (*whole number),* integer, rasional, dan bilangan real

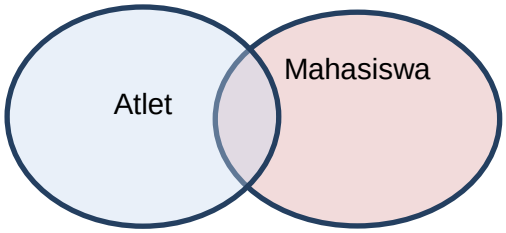


Bilangan asli (*natural number*) adalah bilangan cacah yang tidak nol sehingga dapat dikatakan bilangan asli subset dari bilangan cacah (*whole number*). Semua bilangan cacah adalah anggota bilangan bulat (*integer*) sehingga bilangan cacah subset dari bilangan integer, bilangan integer adalah subset dari bilangan rasional. Bilangan rasional adalah anggota dari bilangan real.

Bilangan irasional adalah bilangan real yang bukan bilangan rasional, maka letak bilangan irasional berada pada bilangan real

4. Atlet dan Mahasiswa

Beberapa orang Atlet adalah Mahasiswa dan juga sebaliknya. maka hubungan relasi antara keduanya adalah *overlapping set*



Kardinalitas

Jumlah elemen di dalam *A* disebut **kardinal** dari himpunan *A*.

Notasi: $n(A)$ atau $|A|$

Contoh

(i) $B = \{ x \mid x$ merupakan bilangan prima lebih kecil dari 20 $\}$, atau $B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ maka $|B| = 8$

(ii) $T = \{$kucing, *a*, Amir, 10, paku$\}$, maka $|T| = 5$

Himpunan dengan kardinal = 0 disebut himpunan kosong (*null set*).

Notasi : $\varnothing$ atau {}

Himpunan Kosong

Contoh

(i) $E = \{ x \mid x<x \}$, maka $n(E) = 0$

(ii) $P =$ { orang Indonesia yang pernah ke bulan }, maka $n(P) = 0$

(iii) $A = \{x \mid x$ adalah akar persamaan kuadrat $x^2 + 1 = 0 \}$, $n(A) = 0$

himpunan {{ }} dapat juga ditulis sebagai {$\varnothing$}

Himpunan yang Sama

himpunan A dikatakan sama dengan himpunan B jika dan hanya jika setiap angota himpunan A juga merupakan angota himpunan B demikian pula sebaliknya.

Notasi : A = B

Contoh ;

A = { a, b, c, d } dan B= { d, c, b, a} , maka A = B

Contoh

(i) Jika A = { 3, 5, 8 } dan B = {5, 3, 8 }, maka $A = B$

(ii) Jika A = { 3, 5, 8} dan B = {3, 8}, maka $A \neq B$

Untuk tiga buah himpunan, A, B, dan C berlaku aksioma berikut:

(a) $A = A$, $B = B$, dan $C = C$

(b) jika $A = B$, maka $B = A$

(c) jika $A = B$ dan $B = C$, maka $A = C$

Himpunan yang Ekuivalen

Dua himpunan dikatakan Ekuivalen apabila jumlah anggota kedua himpunan itu sama tetapi anggotanya ada yang tidak sama

Contoh : A = { 6, 7, 8, 9, 10 } ; B = { 1, 2, 3, 4, 5 }

Notasi A ~ Q

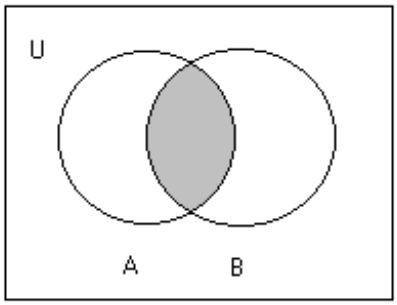
Kedua himpunan A dan B anggota-anggotanya tidak sama tetapi jumlah anggotanya sama maka himpunan A Ekuivalen dengan B, jadi (A ~B).

Operasi terhadap Himpunan :

1. Irisan
2. Gabungan
3. Komplemen

1. Irisan

- Notasi : $A \cap B = \{ x | x \in A \text{ dan } x \in B \}$

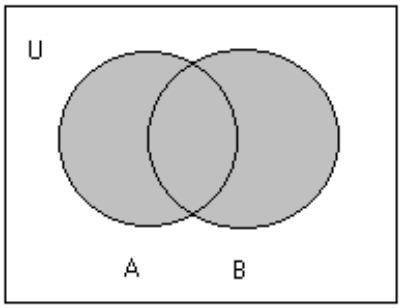


Contoh

1. Jika A = {2, 4, 6, 8, 10} dan B = {4, 10, 14, 18}, maka $A \cap B$ = {4, 10}
2. Jika A = { 3, 5, 9 } dan B = { -2, 6 }, maka $A \cap B = \varnothing$. Artinya: A // B
3. A={amir, budi, ani} dan B={budi, ali, toni} maka A ∩ B = {budi}

2. Gabungan

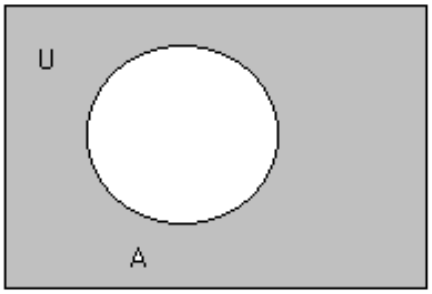
- Notasi : $A \cup B$ = { $x | x \in A$ atau $x \in B$ }



Contoh

3. Komplemen

- Notasi : $\overline{A}$ = { $x | x \in U, x \notin A$ }



Contoh

1. Misalkan U = { 1, 2, 3, ..., 9 },

b. jika A = {1, 3, 7, 9}, maka $\overline{A}$ = {2, 4, 6, 8}

c. jika A = { x | $x/2 \in P$, $x < 9$ }, maka $\overline{A}$ = { 1, 3, 5, 7, 9 }

Misalkan:

A = himpunan semua mobil buatan dalam negeri
B = himpunan semua mobil impor
C = himpunan semua mobil yang dibuat sebelum tahun 1990

D = himpunan semua mobil yang nilai jualnya kurang dari Rp 100 juta

E = himpunan semua mobil milik mahasiswa universitas tertentu

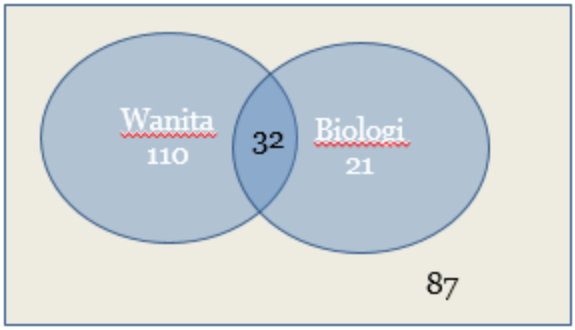
(i) "mobil mahasiswa di universitas ini produksi dalam negeri atau diimpor dari luar negeri" → $(E \cap A) \cup (E \cap B)$ atau $E \cap (A \cup B)$

(ii) "semua mobil produksi dalam negeri yang dibuat sebelum tahun 1990 yang nilai jualnya kurang dari Rp 100 juta" → $A \cap C \cap D$

(iii) "semua mobil impor buatan setelah tahun 1990 mempunyai nilai jual lebih dari Rp 100 juta" → $\overline{C} \cap \overline{D} \cap B$

2. Gambarkan dalam diagram venn dari table berikut:

	BIOLOGI	**BISNIS**
WANITA	32	110
PRIA	21	87



Evaluasi Pembelajaran

---

1. Sebuah kelas terdiri **40** siswa ,diantaranya **18** siswa suka IPA ,**23** suka IPS**,8** siswa suka keduanya dan sejumlah siswa tidak suka keduanya,tentukan:

a.jumlah siswa yang tidak suka keduanya

b.Gambarkan diagram venn

2. Suatu klompok belajar berjumlah **21** siswa ,diantaranya **10** siswa belajar bahasa inggris ,**15** siswa belajar matematika tentukan:

a. jumlah siswa yang belajar keduanya,

b.Gambarkan diagram venn

1. Survey dari beberapa pembaca surat kabar di Jakarta :

Surat Kabar	Pembaca	Surat Kabar	Pembaca
Hanya Kompas	24	Hanya Kompas dan Poskota	14

Hanya PosKota	27	Hanya Kompas dan Sindo	16
Hanya Sindo	26	Hanya Poskota dan Sindo	13
Tidak baca	15	Semua surat kabar itu	8

a. Gambarkan Diagram Venn dari tabel tersebut
b. Berapa banyak orang yang membaca kompas dan poskota
c. Berapa banyak orang yang membaca kompas atau sindo
d. Berapa banyak orang yang membaca kompas atau sindo atau poskota
e. Berapa banyak orang yang membaca kompas tapi bukan poskota

Bab6
Analisis Argumen

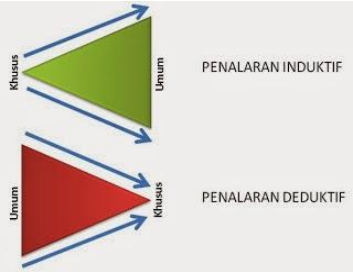
Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa Mahasiswa mampu malakukan analisaterhadap argumen yang disajikan dan membuktikan validitasargumen tersebut dengan menggunakan deduktif atau induktif

Materi

Argumen : Suatu ungkapan dengan alasan logis untuk memperngaruhi. Tipe argumen yaitu :

- **Induktif** : Berpikir untuk menarik suatu kesimpulan yang berlaku umum berdasarkan atas fakta-fakta yang bersifat khusus



- **Deduktif**: Proses berpikir berdasarkan atas suatu pernyataan dasar yang berlaku umum untuk menarik suatu kesimpulan yang bersifat khusus

Evaluating Inductive Arguments

Argumen 1 :

- Burung terbang ke udara dan akhirnya akan turun
- Orang yang melompat ke udara jatuh kembali ke bawah
- Batu dilemparkan ke udara jatuh kembali ke bawah
- Bola dilemparkan ke udara jatuh kembali ke bawah

∴ **Apapun yang ke atas pasti akan kembali ke bawah**

Analisis Induktif :

- **Argumen 1:**
  - Pernyataan yang dikemukan benar
  - Setiap Pernyataan mendukung kesimpulan
  - Pernyataan yang ada membuat kesimpulan semakin kuat, setiap orang akan memiliki kesimpulan yang sama bahwa apapun yang naik ke atas akan turun, sehingga pernyataan tersebut benar.

Dalam pembuktian secara induktif pada statement 1. membuak peluang untuk muncul pertanyaan – pertanyaan kritis lain nya seperti :

- **Apa iya seperti itu?**

- **Bagaimana dengan roket?**

Sebuah kesimpulan tidak selalu benar, sekalipun didukung oleh alasan yang kuat.

- **Langit berwarna biru** → lemah sekalipun kesimpulannya benar

Latihan selidiki argument berikut :

- Harimau berdaun telinga, berkembang biak dengan melahirkan
- Ikan Paus berdaun telinga berkembang biak dengan melahirkan
- **Semua hewan yang berdaun telinga berkembang biak dengan melahirkan**

Evaluating Deductive Arguments

- Semua politisi sudah menikah
- Senator Harris adalah politisi

∴ **Senator Harris sudah menikah**

Analisis Argumen 2 menggunakan Deductive Arguments

- Sekilas argumen dan kesimpulan sangat meyakinkan, jika Anda sepakat bahwa semua politisi sudah menikah dan Senator Harris adalah politisi→ sudah pasti Senator Harris sudah menikah
- Anda boleh tidak sepakat dengan pernyataan tersebut, dan mungkin menolak kesimpulan yang ada
  - Bisa saja pernyataan 1 **salah**, tidak semua politisi sudah menikah
  - Sehingga kesimpulan Senator Harris sudah menikah **belum tentu benar**
- Sehingga menganalisa argumen deduktif membutuhkan minimal 2 pernyataan kunci
  - Apakah kesimpulan yang diambil harus berdasarkan pernyataan yang ada?
  - Apakah pernyataan itu **benar**?
- Kita yakin bahwa kesimpulan ini benar hanya jika jawaban untuk kedua pertanyaan adalah **ya**

- Argumen 2 adalah **valid** karena kesimpulannya Senator Harris sudah menikah, tetapi tidak kuat karena pernyataan 1 adalah **salah** semua politisi sudah menikah)

Perbedaan Induktif dan Deduktif

Argumen Induktif	**Argumen Deduktif**

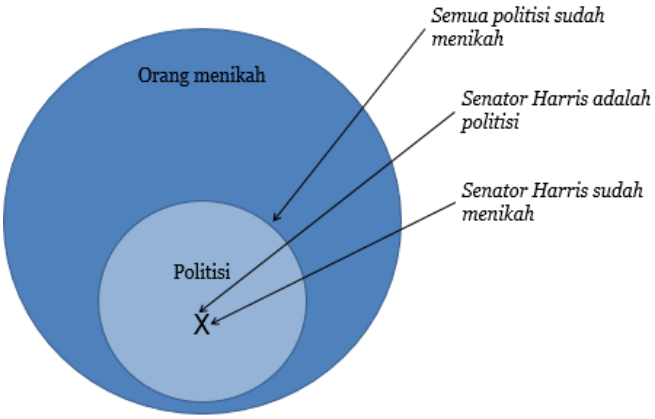
• Kesimpulan dibentuk secara general dari pernyataan yang spesifik • Argumen induktif dapat dianalisis hanya dari segi kekuatan, tergantung pada penilaian pribadi seberapa kuat pernyataan mendukung kesimpulan • Sebuah argumen induktif tidak dapat membuktikan kesimpulan benar, hanya dapat membuktikan **"mungkin" benar**	• Kesimpulan yang lebih spesifik dari pernyataan yang umum • Argumen deduktif dapat dianalisis dalam hal **validitas**, **valid** jika kesimpulan berasal dari **pernyataan** yang **benar** • **Valid** jika logis, argumen deduktif dapat **valid** sekalipun kesimpulannya **salah**

Tes Validitas

- Menggambarkan yang mewakili semua informasi dalam pernyataan
- Berisi kesimpulan
    - Jika ya, maka argumen tersebut valid
    - Jika tidak, maka argumen invalid

Pada statemen 2

- Menentukan validitas argumen tentang Senator Harris menggunakan **intuisi**, namun bisa juga tidak
- Menggunakan **diagram ven** untuk pembuktian



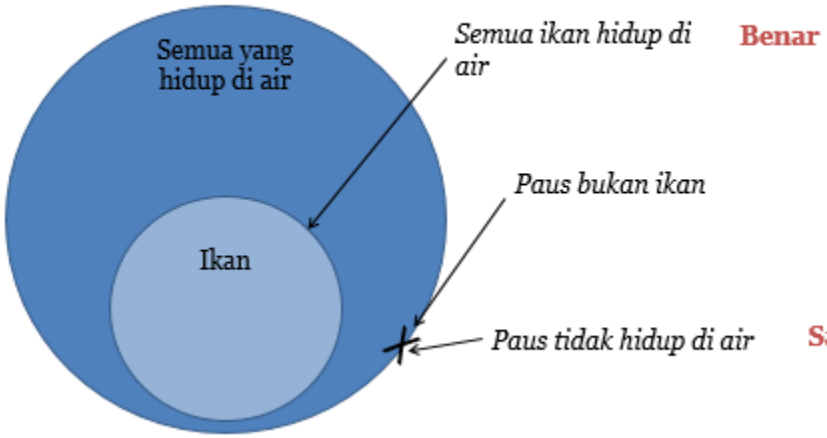
Argumen valid

- Menunjukan 2 pernyataan
- Menunjukan informasi tentang kesimpulan

Argumen Invalid

- Semua ikan hidup di air
- Paus bukan ikan

∴ **Paus tidak hidup di air**



Argumen invalid

- Pernyataan tidak secara otomatis mendukung kesimpulan yang ada

Contoh Argumen invalid dengan kesimpulan yang benar

- Semua Presiden A.S pada abad 20 adalah laki – laki
- John Kennedy adalah laki-laki

∴ **John Kennedy adalah Presiden A.S abad 20**

- Semua Presiden A.S pada abad 20 adalah laki – laki
- Albert Einstein adalah laki-laki

∴ **Albert Einstein adalah Presiden A.S abad 20**

Argumen Deduktif Bersyarat (if...then)

- **Jika** orang berkunjung ke Bali, **maka** orang tersebut suka pantai
- Budi berkunjung ke Bali

∴ **Budi suka pantai**

∴ **Pernyataan 1** merupakan sebuah **kondisi** (**if** p, **then** q)

∴ p = orang berkunjung ke Bali

∴ q = orang tersebut suka pantai

∴ **Pernyataan 2** menegaskan orang tersebut adalah **Budi**

∴ p adalah **true**

∴ **Kesimpulan** menegaskan q adalah benar untuk Budi

∴ Dengan demikian argumen adalah **valid**, jika **true** orang yang berkunjung ke Bali suka pantai dan Budi berkunjung ke Bali, Budi suka pantai

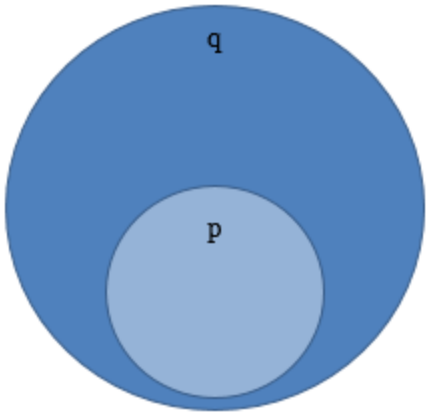
4 Bentuk Dasar Argumen Bersyarat

p: hypothesis (atau antecedent: logically precedes another)

q: *Conclusion* (atau *consequent: a thing that follows another*)

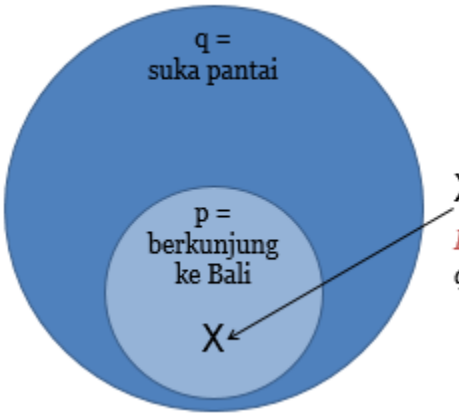
	Affirming the Hypothesis	**Affirming the Conclucion**	**Denying the Hypothesis**	**Denying the Conclucion**
Bentuk	if p, then q	if p, then q	if p, then q	if p, then q
	p = T	q = T	p = F	q = F
	q = T	p = T	q = F	p = F
Validitas	Valid	Invalid	Invalid	Valid

Jika p = T, q harus = T



p berada di dalam q, dimana
p bernilai T maka q juga harus T

Affirming the Hypothesis (Valid)



X pada bagian p bernilai T untuk Budi,
Karena X juga berada pada q,
q harus bernilai T untuk Budi

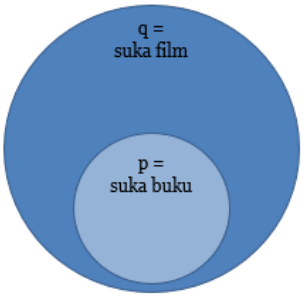
Affirming the Conclusion (Invalid)

- **Jika** seorang mahasiswa sering absen, **maka** mahasiswa mendapat sanksi akademik
- Budi mendapat sanksi akademik
- **Budi sering absen**

Denying the Hypothesis (Invalid)

- **Jika** anda menyukai buku, **maka** anda akan menyukai film
- Anda tidak menyukai buku

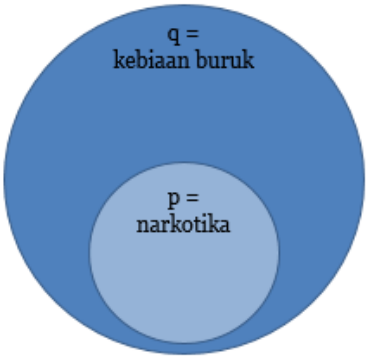
∴ **Anda tidak akan suka film**



Denying the Conclusion (Valid)

- Narkotika membentuk kebiasaan buruk
- Heroin tidak membentuk kebiasaan buruk

∴ **Heroin bukan narkotika**



Denying the Hypothesis (Valid)

- Narkotika membentuk kebiasaan buruk
- Heroin tidak membentuk kebiasaan buruk

∴ **Heroin bukan narkotika**

- Menguji **kebenaran**, pernyataan 1 secara general adalah **true**, tapi pernyataan 2 adalah salah.

- Heroin juga membentuk kebiasaan buruk
- Karena pernyataan **false**, maka argumen tidak memiliki nilai kebenaran

Deductive Arguments dengan Kondisi Bersyarat

- **if** p, **then** q
- **if** q, **then** r

∴ **if p, then r**

- Pada kondisi bersyarat tertentu adalah **valid**
  - **if** p ***implies*** q dan q ***implies***r, pasti akan bernilai **true** bahwa p ***implies*** r

Kondisi Bersyarat

Analisis argumen:

"Jika terlipih sebagai Dewan Sekolah, Bapak Dudung akan mendesak pihak Sekolah meningkatkan standar pendidikan, yang akan bermanfaat bagi pendidikan anak-anak didik . Oleh karena itu, anak-anak didik akan merasakan manfaatnya jika Bapak Dudung terpilih."

Dalam bentuk kondisi bersyarat :

- **if** Bapak Dudung terpilih sebagai Dewan Sekolah, **then** pihak Sekolah akan meningkatkan standar pendidikan
- **if** pihak Sekolah meningkatkan standar pendidikan, **then** anak-anak didik akan merasakan manfaatnya

∴ **if** Bapak Dudung terpilih sebagai Dewan Sekolah, **then** anak-anak didik akan merasakan manfaatnya

∴ **if** Bapak Dudung terpilih sebagai Dewan Sekolah, **then** anak-anak didik akan merasakan manfaatnya

- p = Bapak Dudung terpilih
- q = Pihak Sekolah meningkatkan standar akademik
- r = Anak didik merasakan manfaatnya

if p, **then** q
if q, **then** r
if p, **then** r

Valid

Latihan :

Selidikilah argument berikut ini valid atau invalid :

“Kita sepakat jika Anda hadir, saya berikan nilai baik. Kita sepakat jika Anda berperan aktif, saya berikan nilai baik. Oleh sebab itu jika Anda hadir, Anda harus bertanya”

Induktif & Deduktif pada Matematika

- Di dalam matematika, proses berpikir untuk sampai pada suatu kesimpulan dikenal dengan istilah penalaran **induktif**
- Teori, dalil, atau suatu rumus yang berlaku secara umum, pada umumnya dibuktikan terlebih dahulu kebenarannya dan setelah terbukti kebenarannya baru diterapkan untuk kasus-kasus yang bersifat khusus, hal ini dikenal dengan penalaran **deduktif**
- Dalam matematika penalaran yang digunakan adalah **penalaran deduktif** bernilai **valid** dengan bukti yang kuat

Contoh :

Jumlah dua bilangan ganjil akan menghasilkan bilangan genap. Buktikan secara **Deduktif** :

Jawab :

(2n + 1)+(2n + 1) = (2n + 2n + 1 + 1) = 4n + 2 = 2(2n + 1)

Karena 2n + 1 merupakan bilangan ganjil maka 2 kali bilangan ganjil pasti akan menghasilkan bilangan genap

Terbukti bahwa jumlah dari 2 bilangan ganjil akan menghasilkan bilangan genap

Latihan : buktikan secara deduktif jumlah dua bilangan genap akan menghasilkan bilangan genap

Pembuktian Induktif

Contoh :

1. Buktikan bahwa **a x b = b x a**
   - 7 x 6 = 6 x 7 ? ⇨ valid
   - (-23.8) x 9.2 = 9.2 x (-23.8) ⇨ valid
   - 4.33 x (- $\frac{1}{3}$) = (- $\frac{1}{3}$) x 4.33 ⇨ valid
   - Berlaku general, bahwa **a x b = b x a** adalah **valid**

2. Buktikan $\frac{2}{3} = \frac{2+a}{3+a}$

- Jika a = 0, adalah **true** $\frac{2}{3} = \frac{2+0}{3+0}$ **?** ⇨ valid
- Jika a = 1, adalah **true** $\frac{2}{3} = \frac{2+1}{3+1}$ **?** ⇨ invalid

Kekurangan Pembuktian Induktif

Banyak kasus suatu pernyataan yang harusnya bernilai invalid,hanya karena pembuktian secara induktif dengan sampel yang sedikit menghasilkan valid

- Jika ditentukan bahwa n merupakan bilangan asli, tunjukkan bahwa bentuk $n^2 - n + 11$ merupakan bilangan prima. Bagaimana cara untuk membuktikan atau menyangkal nya?

Evaluasi Pembelajaran

1. Apa yang anda ketahui tentang pembuktian induktif dan deduktif, bilamana pembuktian secara induktif dan deduktif dilakukan ?
2. Buktikan pernyataan berikut :
    - Diujung depan dan belakang Gerbong kereta dikhususkan untuk penumpang wanita. Ibu Maria seorang Wanita. Kesimpulannya Ibu Maria berada di gerbong khusus wanita
    - Diujung depan dan belakang Gerbong kereta dikhususkan untuk penumpang wanita. Seorang personil security berada di gerbong kereta. Kesimpulannya personil security tersebut seorang wanita.
3. Buktikan : setiap bilangan genap dikali bilangan ganjil akan menghasilkan bilangan ganjil

Bab7
Studi Kasus

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menyelesaikan variasi soal studi kasus terkait dengan quantitative reasoning

Materi

Soal 1.

Perhatikan argumen berikut:

"Kebersihan sangat penting bagi kesehatan. Oleh karena itu kita harus selalu menjaga kebersihan baik itu dari makanan yang kita makan, kebersihan pakaian yang kita gunakan maupun lingkungan tempat tinggal kita. Sudah banyak orang yang terserang penyakit dikarenakan kurang menjaga kebersihan"

Instruksi:

a. Termasuk dalam argumen apakah kalimat tersebut?
b. Tentukan 3 variabel utama pada kondisi bersyarat.
c. Ujilah argumen tersebut dengan menggunakan kondisi bersyarat, apakah valid atau invalid.
d. Berikan penjelasan terhadap hasil yang ada pada no. 2

Soal 2

Perhatikan kalimat berikut:

"***Memiliki sandang dan pangan dan papan atau memenuhi kebutuhan dasar, dapat dikatakan kebutuhan hidup manusia terpenuhi***".

Diketahui bahwa kalimat tersebut di atas sebenarnya terbentuk dari 5 proposisi (*proposition*).

Instruksi:

a. Buatlah proposisi (*proposition*) berdasark kalimat di atas!
b. Buatlah *if... then statement* (*conditional statement*) berdasarkan kalimat di atas dengan menggunakan proposisi yang anda buat.
c. Tetapkanlah variabel (A, B, C, D, E) untuk tiap proposisi yang anda buat, dan Buatlah tabel kebenaran (*truth table*) untuk *if… then statement* yang anda buat!
d. Sebutkan nilai kebenaran untuk *if… then statement* yang anda buat, jika:
e. Memiliki pangan, memenuhi kebutuhan dasar, tapi Tidak memiliki sandang dan papan

f. Memiliki sandang, pangan, papan, tapi tidak memenuhi kebutuhan dasar.

Soal 3

Survei: Anak Laki-Laki Lebih Mengerti Uang Daripada Perempuan Orangtua kerap membicarakan masalah uang dengan anak laki-laki mereka
Rabu, 20 Agustus 2014, 08:21 Dedy Priatmojo, Arie Dwi Budiawati

VIVAnews - Riset di Amerika Serikat kerap menunjukkan wanita bisa mengatur uang dengan baik. Itu menunjukkan anak perempuan tertarik, percaya diri, dan paham tentang uang. Namun, tidak untuk hasil survei yang satu ini.

Dilansir Business Insider pada Selasa malam 19 Agustus 2014, menurut T. Rowe Price's 2014 Parents, Kids, And Money Survey, kenyataan tak selalu seperti itu.

Dalam survei tahun keenamnya, lembaga survei itu menjajaki 1.000 orangtua. Diantara orang tua tersebut yang memiliki anak berusia 8-14 tahun berjumlah 900 orang, dengan perbandingan 405 anak lelaki dan 495 anak perempuan. Para orang tua yang memiliki anak berusia 8-14 tahun itu ditanyai tentang pengetahuan, sikap, dan perilaku finansial mereka. Dari survey tersebut didapat data-data sebagai berikut :

182 orang anak lelaki merasa pintar terhadap uang,sedangkan jumlah anak perempuan yang merasa pintar terhadap uang 188 orang

Terdapat 234 orang anak lelaki diajak diskusi mengenai keuangan, dan 247 anak perempuan yang diajak diskusi mengenai keuangan

Dari sejumlah anak lelaki yang merasa pintar terdapat 50 orang anak lelaki yang tidak diajak berbicara mengenai keuangan, sedangkan anak perempuan yang merasa pintar namun tidak diajak berbicara mengenai keuangan sejumlah 60 orang

sumber :

http://bisnis.news.viva.co.id/news/read/530473-survei--anak-laki-laki-lebih-mengerti-uang-daripada-perempuan

Dari kasus diatas :

Gambarkan diagram venn kasus tersebut

Isikan pertanyaan berikut

a. Berapa Jumlah orang tua yang memiliki anak diluar 8-14 tahun ?
b. Berapa Jumlah anak lelaki atau anak perempuan yang pintar dalam keuangan ?
c. Berapa Jumlah anak lelaki atau anak perempuan yang tidak pintar dalam keuangan ?
d. Berapa Jumlah anak perempuan saja yang tidak pintar dalam keuangan
e. Berapa Jumlah anak perempuan yang tidak diajak diskusi tentang masalah keuangan?

f. Berapa Jumlah anak lelaki yang diajak diskusi tentang masalah keuangan dan merasa pintar dengan keuangan.
g. jumlah gabungan antara anak lelaki dan perempuan yang tidak diajak diskusi tentang masalah keuangan dan tidak merasa pintar dengan keuangan

Bab8
Penyelesaian Power of Unit

Tujuan Materi Pembelajaran

- *Mahasiswa mampu Mampu mengekplorasi tehnik-tehnik konversi satuan (units) baik untuk memecahkan masalah sehari-hari maupun untuk memeriksa kebenaran dari suatu jawaban permasalahan*

Materi

SATUAN (*UNITS*)

Bilangan untuk suatu benda tertentu biasanya mewakili kuantitas dari benda tersebut, yang mana kita sebut dengan satuan atau unit. Jika kita menghitung jumlah apel dalam suatu keranjang, hasilnya adalah satuan apel. Jika kita mengukur panjang dari suatu ruangan, hasilnya adalah satuan meter. Jika kita bertanya kecepatan mobil dalam suatu perjalanan, hasilnya adalah kilometer per jam .

> Satuan kuantitas menggambarkan apa yang diukur atau dihitung

Penambahan atau pengurangan tidak bisa dilakukan pada satuan quantitas yang berbeda

- Contoh :
  - 3 Apel + 2 Apel = 5 Apel
  - 4 Jeruk + 3 Jeruk = 7 Jeruk
  - 5 Apel + 2 Jeruk = 5 Apel + 2 Jeruk

> Penjumlahan atau pengurangan hanya bisa dilakukan pada satuan (*units*) yang sama

- Perkalian atau pembagian dapat dilakukan pada satuan quantitas yang berbeda
- Contoh :
  1. Andi mengendarai mobil 100 km ditempuh dalam waktu 2 jam, sehingga rata-rata kecepatan mobil yang dikendarai Andi adalah :

$\frac{100\text{ km}}{2\text{ jam}} = \frac{50\text{ km}}{1\text{ jam}}$ = 50 km/jam (dibaca : 50 kilometer per jam)

Note : kata *"per"* diartikan sebagai *"divided by"* atau
"for every"

2. Untuk mengukur luas ruang, kita mengalikan panjang dan lebar dari suatu ruang, misalpanjangnya 12 meter dan lebarnya 10 meter, maka luas ruangan adalah :

12 meter x 10 meter = 120 (m x m)

$= 120\ m^2$

dibaca 120 square meter atau 120 meter persegi

3. Untuk mengukur volume ruang, kita meng-kalikan panjang, lebar dan tinggi dari suatu ruang, misal panjangnya 4 meter, lebarnya 3 meter dan tingginya 4 meter, maka volume ruang tersebut adalah :

4 meter x 3 meter x 4 meter = 48 (m x m x m)

$= 48\ m^3$

dibaca 48 cubic meter atau 48 meter kubik

4. Untuk mengukur banyaknya pemakaian energi suatu lampu, diperoleh dengan mengkalikan jumlah energi dengan waktu lamanya pemakaian.

Misal : Konsumsi energi televisi apabila dinyalakan adalah 0.5 kilowatt dan dinyalakan selama 6 jam, maka besarnya pemakaian energi adalah :

0.5 kilowatt x 6 jam = 3 kilowatt x jam

dibaca 3 kilowatt-jam atau 3 kwh

Perkalian atau pembagian bisa dilakukan pada satuan (*units*) yang berbeda

Operation	**Key word orsymbol**	**Example**
Division atau Pembagian	*per*	Baca km÷jamsebagai “km per jam”
Raising to a second power / pangkat 2	*square atau persegi*	Bacam ×m, or m^2, sebagai “square meter” or “meter squared” or “meter persegi
Raising to a third power / pangkat 3	*cube ataucubic atau kubik*	Bacam×m×m or m^3, sbg “cubic meter” or “meter cubed” or meter kubik
Multiplication atau Perkalian	*hyphen*	Baca kilowatt ×jamsbg “kilowatt-jam.”

Quiz :

Identifikasikan satuan (unit) dari ukuran atau jumlah berikut :

1. Kecepatan rata-rata Anda bersepeda, diperoleh dengan cara membagi jarak tempuh dengan waktu yang telah berlalu

2. Harga yang harus dibayar untuk membeli bensin SPBU Pertamina, diperoleh dengan cara membagi harga bensin dengan ukuran banyaknya bensin

3. Luas lingkaran, diperoleh dengan rumus πr^2, di mana jari-jari r diukur dalam sentimeter. (Perhatikan bahwa π adalah angka dan tidak memiliki satuan)

Konversi Satuan

- Mengkonversi satu set satuan ke satuan yang lainnya
- Trick = kalikan dengan “1”

  $1 = \frac{1}{1} = \frac{8}{8} = \frac{1/4}{1/4}$

12 inch = 1 foot $1 = \frac{12 \text{ inch}}{1 \text{ foot}} = \frac{1 \text{ foot}}{12 \text{ inch}}$

1 week = 7 days $1 = \frac{1 \text{ week}}{7 \text{ days}} = \frac{7 \text{ days}}{1 \text{ week}}$

$7 \div 1 \neq 1$ tetapi 7 days ÷ 1 week adalah 1, karena 7 days dan 1 week adalah "equal"

FAKTOR KONVERSI

12 in = 1 ft dan 7 days = 1 week adalah faktor konversi

Biasa ditulis sbg :

12 in = 1 ft or $\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} = 1$ or $\frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 1$

7 days = 1 week or $\frac{7 \text{ days}}{1 \text{ week}} = 1$ or $\frac{1 \text{ week}}{7 \text{ days}} = 1$

Kunci untuk melakukan konversi satuan adalah menggunakan bentuk yang benar dari faktor konversi untuk setiap soal yang dihadapi

Contoh :

1. Konversikan berapa panjang dari 7 feet ke inch

   Diketahui :

   Faktor konversi feet ke inch adalah :

   12 in = 1 ft or $\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} = 1$ or $\frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 1$

   Maka :

   7 ft = 7 ft x $\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} = 84$ in

2. Konversikan berapa panjang dari 102 inch ke feet

   Diketahui :

   Faktor konversi feet ke inch adalah :

   12 in = 1 ft or $\frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} = 1$ or $\frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 1$

   Maka :

   102 in = 102 in x $\frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 8.5$ ft

3. Konversikan berapa detik dalam 1 hari

   Diketahui :

1 hari = 24 jam, 1 jam = 60 menit, 1 menit = 60 detik

Maka :

1 hari x $\frac{24 \text{ jam}}{1 \text{ hari}}$ x $\frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ jam}}$ x $\frac{60 \text{ detik}}{1 \text{ menit}}$ = 86. 400 detik

FAKTOR KONVERSI Untuk Square dan Cubic

Diketahui 1 yd = 3 ft maka 1 yd^2 = ?

1 yd^2 = 1 yd x 1 yd = 3 ft x 3 ft = 9 ft^2

Faktor Konversi :

1 yd^2 = 9 ft^2 or $\frac{1 \text{ yd}^2}{9 \text{ ft}^2}$ = 1 or $\frac{9 \text{ ft}^2}{1 \text{ yd}^2}$ = 1

FAKTOR KONVERSI Untuk Square dan Cubic

Contoh :

1. Anda ingin memasang karpet untuk ruangan sebesar 10 feet x 12 feet, karena penjualan karpet umumnya dalam ukuran square yard, maka berapa square yard karpet yang mesti anda beli ?

Jawab :

Luas ruangan = 10 ft x 12 ft = 120 ft^2

120 ft^2 = 120 ft^2 x $\frac{1 \text{ yd}^2}{9 \text{ ft}^2}$ = $\frac{120}{9}$ yd^2 = 13.33 yd^2

2. Anda seorang pebisnis agrobisnis yang hendak membeli air untuk mengisi air kolam ikan tawar anda dengan ukuran 15 meter x 10 meter dengan kedalam air setinggi 120 cm. Berapa banyak liter air yang harus anda beli ?

Jawab :

1 m^3 = 1000 liter or $\frac{1000\ lt}{1m3}$ = 1 or $\frac{1m3}{1000\ lt}$ = 1

Volume air kolam = 15 m x 10 m x 1.2 m = 180 m^3

180 m^3 = 180 m^3 x $\frac{1000 \text{ lt}}{1\ m3}$ = 180.000 liter

KONVERSI MATA UANG

Sample Currency Exchange Rates (March 2009)

Currency	Dollars per Foreign	Foreign per Dollar
British Pound	1.414	0.7072
Canadian Dollar	0.7834	1.277
European Euro	1.256	0.7965
Japanese Yen	0.01007	99.34
Mexican Peso	0.06584	15.19

Cara Baca :

1 Peso = $0.06584

$ 1 = 15.19 pesos

KONVERSI MATA UANG

Contoh :

1. Pada suatu departemen store di Perancis menjual celana jeans seharga 45 euros. Berapakah harganya dalam US $ (gunakan tabel sebelumnya)

Diketahui :

1 euros = US $ 1.256 maka faktor konversinya adalah :

$\frac{1 \text{ euros}}{\text{US\$ } 1.256} = 1$ or $\frac{\text{US\$ } 1.256}{1 \text{ euros}} = 1$

45 euros = 45 euros x $\frac{\text{US\$ } 1.256}{1 \text{ euros}}$ = US$ 56.52

2. Anda sedang berlibur ke Jepang, berapa banyak barang dalam yen jepang yang bisa anda beli dengan US$ 100 ?

Diketahui :

US$ 1 = 99.84 yen maka faktor konversinya adalah :

$\frac{99.84 \text{ yen}}{\text{US\$ } 1} = 1$ or $\frac{\text{US\$ } 1}{99.84 \text{ yen}} = 1$

US$ 100 = US$ 100 x $\frac{99.84 \text{ yen}}{\text{US\$ } 1}$ = 9984 yen

Evaluasi Pembelajaran (Quiz)

1. Sebuah mobil berjalan sejauh 25 km dalam setengah jam, berapa kecepatan mobil tersebut ?
2. Pak Tono membeli lahan kebun seluas 13 hektar dengan harga 10 juta rupiah per hektar, berapa total harga yang harus dibayar Pak Tono ?
3. Anita membeli 5 kg apel dengan harga Rp. 7.000 per kg. Berapa yang harus Anita bayar ?
4. Tujuan perjalanan anda adalah 90 km jauhnya, dan pengukur bahan bakar di sepeda motor anda menunjukkan bahwa tangki bensin anda hanya terisi seperempat. Anda tahu bahwa daya tampung tangki bensin anda adalah 12 liter bensin dan rata-rata konsumsi bensin sepeda motor anda sekitar 25 km per liter. Apakah anda perlu berhenti di SPBU untuk membeli bensin ?

Bab9
More Problem-Solving Power

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menghitung dan mengkonversi dari The US Customary System (USCS) digunakan di Amerika Serikat & Eropa ke unit The International Metric System (Metric) banyak digunakan di wilayah Asia, termasuk Indonesia

Materi

Tabel konfersi US Costumery Services (USCS)

TABLE 2.2 USCS Lengths (common abbreviations in parentheses)

1 inch (in.)	= 2.54 centimeters	1 furlong	= 40 rods = $\frac{1}{8}$ mile
1 foot (ft)	= 12 inches	1 mile (mi)	= 1760 yards = 5280 feet
1 yard (yd)	= 3 feet	1 nautical mile	= 1.852 km ≈ 6076.1 feet
1 rod	= 5.5 yards	1 land league	= 3 miles
1 fathom	= 6 feet	1 marine league	= 3 nautical miles

TABLE 2.3 USCS Weights (common abbreviations in parentheses)

Avoirdupois Measures		Troy Measures		Apothecary Measures	
1 grain	= 0.0648 gram	1 grain	= 0.0648 gram	1 grain	= 0.0648 gram
1 ounce (oz)	= 437.5 grains	1 carat = 0.2 gram	= 3.086 grains	1 scruple	= 20 grains
1 pound (lb)	= 16 ounces	1 pennyweight	= 24 grains	1 dram	= 3 scruples
1 ton	= 2000 pounds	1 troy ounce	= 480 grains	1 apoth. ounce	= 8 drams
1 long ton	= 2240 pounds	1 troy pound	= 12 troy ounces	1 apoth. pound	= 12 ounces

TABLE 2.4 USCS Volumes (common abbreviations in parentheses)

Liquid Measures		Dry Measures	
1 tablespoon (tbsp or T)	= 3 teaspoons (tsp or t)	1 $in.^3$	≈ 16.387 cm^3
1 fluid ounce (fl oz)	= 2 tablespoons = 1.805 $in.^3$	1 ft^3	= 1728 $in.^3$ = 7.48 gallons
1 cup (c)	= 8 fluid ounces	1 yd^3	= 27 ft^3
1 pint (pt)	= 16 fluid ounces = 28.88 $in.^3$	1 dry pint (pt)	= 33.60 $in.^3$
1 quart (qt)	= 2 pints = 57.75 $in.^3$	1 dry quart (qt)	= 2 dry pints = 67.2 $in.^3$
1 gallon (gal)	= 4 quarts	1 peck	= 8 dry quarts
1 barrel of petroleum	= 42 gallons	1 bushel	= 4 pecks
1 barrel of liquid	= 31 gallons	1 cord	= 128 ft^3

The International Metric System (Metric)

- **Meter (m) untuk panjang**
- **Kilogram (kg) untuk berat**
- **Second (s) untuk waktu**
- **Liter (L) untuk volume**

TABLE 2.5 Common Metric Prefixes

Small Values			Large Values		
Prefix	**Abbrev.**	**Value**	**Prefix**	**Abbrev.**	**Value**
deci	d	10^{-1} (one-tenth)	deca	da	10^{1} (ten)
centi	c	10^{-2} (one-hundredth)	hecto	h	10^{2} (hundred)
milli	m	10^{-3} (one-thousandth)	kilo	k	10^{3} (thousand)
micro	μ	10^{-6} (one-millionth)	mega	M	10^{6} (million)
nano	N	10^{-9} (one-billionth)	giga	G	10^{9} (billion)
pico	P	10^{-12} (one-trillionth)	tera	T	10^{12} (trillion)

Note: The abbreviation for micro, μ, is the Greek letter mu.

Power of 10 ... Refreshment !

$10^2 = 10 \times 10 = 100$

$10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1{,}000{,}000$

$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0.01$

$10^{-6} = \frac{1}{10^6} = \frac{1}{1{,}000{,}000} = 0.000001$

$10^4 \times 10^7 = ?$ $\frac{10^5}{10^3} = ?$

$10^5 \times 10^{-3} = ?$ $\frac{10^{-4}}{10^{-6}} = ?$

$10^4 \times 10^7 = 10{,}000 \times 10{,}000{,}000 = 100{,}000{,}000{,}000$

$10^4 \quad 10^7 = 10^{4+7} = 10^{11}$

$10^5 \times 10^{-3} = 100{,}000 \times 0.001 = 100$

$10^5 \quad 10^{-3} = 10^{5+(-3)} = 10^2$

$\frac{10^5}{10^3} = 100{,}000 \div 1000 = 100$

$10^5 \div 10^3 = 10^{5-3} = 10^2 = 100$

$\frac{10^{-4}}{10^{-6}}$ = 0.0001 ÷ 0.000001 = 100

$10^{-4} \div 10^{-6} = 10^{-4-(-6)} = 10^{2}$

Perpangkatan :

$(10^{4})^{3} = 10^{4} \times 10^{4} \times 10^{4} = 10^{4+4+4} = 10^{12}$

$(10^{4})^{3} = 10^{4x3} = 10^{12}$

Penjumlahan :

$10^{6} + 10^{2} = 1{,}000{,}000 + 100 = 1{,}000{,}100$

$10^{7} - 10^{3} = 10{,}000{,}000 - 1000 = 9{,}999{,}000$

- Perkalian dari power of 10 :
  $10^{n} \times 10^{m} = 10^{n+m}$
- Pembagian dari power of 10 :
  $\frac{10^{n}}{10^{m}} = 10^{n-m}$
- Perpangkatan dari power of 10 :
  $(10^{n})^{m} = 10^{nxm}$
- Penjumlahan & pengurangan dari power of 10 :
  harus ditulis lengkap secara panjang yang kemudian dijumlahkan atau dikurangkan secara langsung

Contoh Konversi

1. **Panjang lintasan balap kuda di Derby – US adalah 10 furlongs. Berapa panjang dalam ukuran mile ? (1 furlong = $\frac{1}{8}$ mile = 0.125 mile)**

Jawab :

1 furlong = $\frac{1}{8}$ mile = 0.125 mile

Faktor Konversi :

$\frac{1 \text{ furlongs}}{0.125 \text{ mile}}$ = 1 atau $\frac{0.125 \text{ mile}}{1 \text{ furlongs}}$ = 1

10 furlongs x $\frac{0.125 \text{ mile}}{1 \text{ furlongs}}$ = 1.25 mile

2. Gunakan International Metric System.

   a) Konversikan 2759 cm ke dalam m !

   b) Berapa banyak nanodetik dalam mikrodetik ?

Jawab :

a) 1 m = 100 cm,

faktor konversinya : $\frac{1\text{ m}}{100\text{ cm}} = 1$ atau $\frac{100\text{ cm}}{1\text{ m}} = 1$

2759 cm x $\frac{1\text{ m}}{100\text{ cm}}$ = 27.59 m

a) $\frac{1\ \mu s}{1\text{ ns}} = \frac{10^{-6}}{10^{-9}} = 10^{-6-(-9)} = 10^{-6+9} = 10^{3}$

Konversi Metric – USCS

TABLE 2.6 USCS–Metric Conversions

USCS to Metric	Metric to USCS
1 in. = 2.540 cm	1 cm = 0.3937 in.
1 ft = 0.3048 m	1 m = 3.28 ft
1 yd = 0.9144 m	1 m = 1.094 yd
1 mi = 1.6093 km	1 km = 0.6214 mi
1 lb = 0.4536 kg	1 kg = 2.205 lb
1 fl oz = 29.574 mL	1 mL = 0.03381 fl oz
1 qt = 0.9464 L	1 L = 1.057 qt
1 gal = 3.785 L	1 L = 0.2642 gal

3. Berapa kilometer persegi jika dalam satu mil persegi ?

   (1 mi = 1.6093 km atau 1 km = 0.6214 mi)

Jawab :

1 mi = 1.6093 km

$(1\text{ mi})^2 = (1.6093\text{ km})^2$

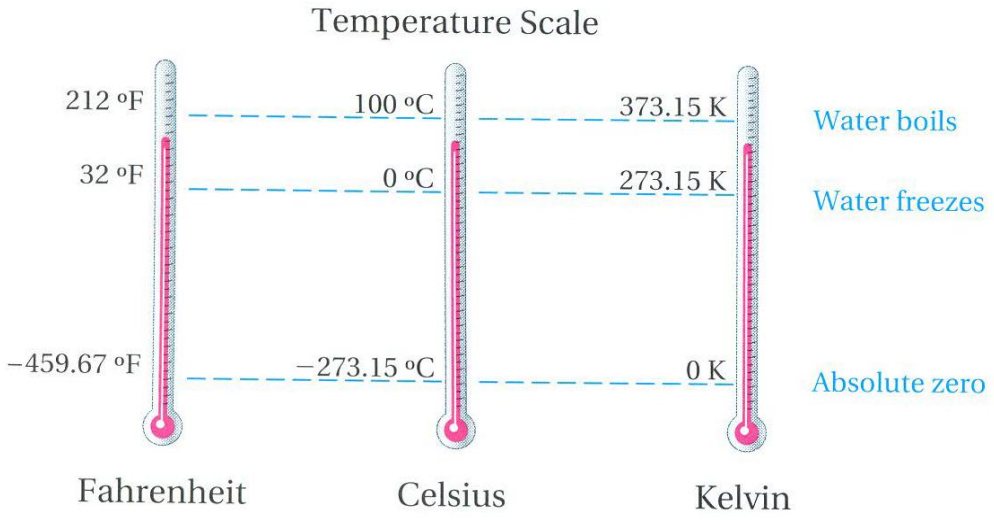
$1\text{ mi}^2 = 2.590\text{ km}^2$

4. Sebuah pompa bensin di Kanada menjual bensin untuk 1.10 CAD per liter. Berapa harga dalam dolar per galon? (Jika diketahui 1 CAD = $0.7834 dan 1 gal = 3.785 L)

Jawab :

$$\frac{1.10\ \text{CAD}}{1\ \text{L}} \times \frac{\$\ 0.7834}{1\ \text{CAD}} \times \frac{3.785\ \text{L}}{1\ \text{gal}} = \frac{\$\ 3.262}{1\ \text{gal}}$$

Satuan Temperatur : Fahrenheit, Celsius dan Kelvin



TEMPERATURE CONVERSIONS

The conversions are given both in words and with formulas in which C, F, and K are Celsius, Fahrenheit, and Kelvin temperatures, respectively.

To Convert from	Conversion in Words	Conversion Formula
Celsius to Fahrenheit	Multiply by 1.8 (or $\frac{9}{5}$). Then add 32.	$F = 1.8C + 32$
Fahrenheit to Celsius	Subtract 32. Then divide by 1.8 (or multiply by $\frac{5}{9}$).	$C = \frac{F - 32}{1.8}$
Celsius to Kelvin	Add 273.15.	$K = C + 273.15$
Kelvin to Celsius	Subtract 273.15.	$C = K - 273.15$

5. Rata-rata suhu tubuh manusia adalah 98.6^0 F. Berapa suhu dalam Celcius dan Kelvin?

Jawab :

$C = \frac{F - 32}{1.8} = \frac{98.6 - 32}{1.8} = 37.0^0$ C

K = C + 273.15 = 37 + 273.15 = 310.15 K

Satuan Energi dan Daya

Energi adalah sesuatu hal yang menjadikan suatu materi dapat bergerak atau memanas
Satuan internasional dari energi adalah joule . Daya adalah tingkat yang menunjukkan berapa energi yang digunakan , Satuan internasional dari daya adalah watt

1 watt = 1 joule/detik

Satuan international yang lain untuk energi adalah kilowatt-hour, dimana :

1 kilowatt-hour = 3.6 juta joules

6. Anda sedang berlatih dengan mengendarai sepeda statis di suatu pusat kebugaran. Di monitor sepeda statis tersebut dinyatakan bahwa Anda telah menggunakan 500 kalori per jam. Apakah anda menghasilkan daya yang cukup untuk membuat terang sebuah bohlam lampu dengan ukuran 100 watt ? (Perhatikan bahwa 1 kalori = 4184 joule)

Jawab :

$$\frac{500 \text{ kalori}}{1 \text{ jam}} \text{ x } \frac{4184 \text{ joule}}{1 \text{ kalori}} \text{ x } \frac{1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}} \text{ x } \frac{1 \text{ menit}}{60 \text{ detik}} =$$

$$\frac{2092000 \text{ joule}}{3600 \text{ detik}} = 581.111 \ \frac{\text{joule}}{\text{detik}} = 581 \text{ watt}$$

Satuan Kepadatan & Konsentrasi

- Kepadatan menggambarkan tingkat kekompakkan (compactness) atau keramaian (crowding), terbagi menjadi beberapa :
  - Kepadatan Material dalam satuan grams per cubic centimeter (g/cm^3). Suatu material dengan kepadatan kurang dari 1 g/cm^3 akan mengambang di air
  - Kepadatan Populasi dalam satuan people per unit area ($people/mi^2$ atau $orang/km^2$)
  - Kepadatan Informasi menggambarkan berapa banyak informasi yang dapat disimpan dalam digital media, biasanya dalam satuan GB/in^2
- Konsentrasi menggambarkan jumlah suatu zat apabila dicampur dengan zat yang lain, terbagi menjadi :
  - Konsentrasi polutan udara, sering diukur dengan jumlah molekul polutan per juta molekul udara, i.e : standar kesehatan udara di US dalam udara tidak booleh mengandung carbon monoksida diatas 9 ppm (parts per million)

- Konten alkohol dalam darah (Blood Alcohol Content / BAC), meng- gambarkan konsentrasi kandungan alkohol dalam darah manusia, i.e : ambang batas BAC di US adalah 0.08 gram alkohol per 100 mililiter (0.08 g/100mL) darah

Contoh :

7. Pulau Manhattan memiliki populasi sekitar 1,5 juta orang yang tinggal di wilayah sekitar 57 kilometer persegi. Berapa kepadatan penduduknya ? Jika tidak ada apartemen bertingkat tinggi, berapa banyak ruang akan tersedia per orangnya ?

Jawab :

Kepadatan populasi = $\frac{1{,}500{,}000 \text{ people}}{57 \text{ km}2} = 26{,}000 \frac{\text{people}}{\text{km}2}$

Jadi kepadatan populasi di pulau manhattan adalah sekitar 26,000 ornag per kilometer perseginya.

Jika tidak ada apartment bertingkat tinggi, maka setiap orang membutuhkan 1/26,000 kilometer persegi atau dalam ukuran meter persegi adalah :

$\frac{1 \text{ km}2}{26{,}000 \text{ orang}} \text{ x } \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right)^2 = \frac{1 \text{ km}2}{26{,}000 \text{ orang}} \text{ x } \frac{1{,}000{,}000 \text{ m}2}{1 \text{ km}2} = 38 \text{ m}^2 \text{ / orang}$

8. Seorang pria berukuran tubuh rata-rata memiliki sekitar 5 liter (5000 mililiter) darah, dan rata-rata 12-ounce kaleng bir mengandung sekitar 15 gram alkohol. Jika semua alkohol segera diserap ke dalam aliran darah, berapa kadar alkohol dalam darah yang akan kita temukan pada pria berukuran tubuh rata-rata yang meminum sekaleng tunggal bir ?

Jawab :

Konsentrasi alkohol dalam darah :

$\frac{15 \text{ gram}}{5000 \text{ mL}} = 0.003 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$

$0.003 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \text{ x } \frac{100}{100}$ = 0.3 g / 100mL > 0.08 g / 100mL (ambang batas BAC)

Evaluasi Pembelajaran (Quiz)

1. Berapa 120 kilometer per jam dalam mil per jam ? (1 km = 0.6214 mil atau 1 mil = 1.6093 km)
2. Tarif biaya penggunaan listrik perusahaan anda adalah sebesar 12 sen per kilowatt-jam. Berapa biaya untuk menyalakan 100-watt bola lampu selama seminggu? (1 watt = 1 joule/detik dan 1 kilowatt-jam = 3.6 juta joule)

3. Pada suhu kamar, sebuah sampel plutonium 0,1 sentimeter kubik plutonium dengan berat 1.98 gram. Berapa kepadatannya ? Apakah akan mengapung di air ? (satuan kepadatan material dalam gr/cm^3)

Bab10
Studi Kasus

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menganalisa soal-soal terkait studi kasus

Materi

1. Seorang pedagang menjual jambu dengan harga Rp 15.000/kg. Di dalam tokonya terdapat 6 dus dan di setiap dus berisi 5 kg jambu. Dus bekas tempat jambu itu masih bisa dijual lagi dengan harga Rp 2.000/dus. Berapakah uang hasil penjualan seluruh jambu dan dus tersebut?

2. Seorang pedagang menjual mangga dengan harga Rp 32.000/kg. Di dalam tokonya terdapat 17 dus dan di setiap dus berisi 6 kg mangga. Dus bekas tempat mangga itu masih bisa dijual lagi dengan harga Rp 5.000/dus. Berapakah uang hasil penjualan seluruh mangga dan dus tersebut?

3. Seorang pedagang menjual manggis dengan harga Rp 17.500/kg. Di dalam tokonya terdapat 9 dus dan di setiap dus berisi 7 kg manggis. Dus bekas tempat manggis itu masih bisa dijual lagi dengan harga Rp 3.000/dus. Berapakah uang hasil penjualan seluruh manggis dan dus tersebut?

4. Ridwan akan mendekorasi ruangan untuk pesta, yang mana di dalam ruangan tersebut terdapat sepuluh tiang pilarberbentuk silinder besar. Masing-masing tiang pilar tersebutmemiliki ukuran tinggi 8meterdan memilikiukuran lingkar-lingkaran6 meter. RencananyaRidwan akan membungkus delapanputaranpita disetiap tiang pilar. Berapa meter banyaknyapitayangRidwan butuhkan?

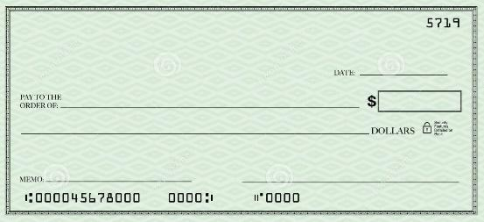
Bab11
Putting Numbers in Perspective

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang kompetensi profesional

Materi

Writing Large and Small Numbers



Bank Indonesia (BI) mencatat total utang luar negeri Indonesia per Januari 2014 mencapai USD269,27 miliar atau Rp 3.042,751 triliun jika mengacu kurs Rupiah sebesar Rp11.300 per USD

- Sepuluh → 10
- Seratus →100
- Seribu → 1000
- Sepuluh Ribu → 10000
- Seratus Ribu → 100000
- Satu Juta
- Sepuluh Juta
- Seratus Juta
- Satu Miliar
- Satu Triliun
- Seratus Triliun →100.000.000.000.000
- Satu Triliun Triliun →1.000.000.000.000.000.000.000.000
- Berikutnya ???

Scientific notation merupakan format penulisan angka yaitu angka ditulis antara 1 dan 10 dengan pengalian pangkat 10

$a \times 10^x$ dimana *x= bilangan bulat*

$1.0 \leq a < 10.0$

Contoh: *Scientific Notation*

- 1000 →1×10^3
- 100 →1×10^2
- 10 →1×10^1
- 1 →1×10^0
- 12 →$1{,}2 \times 10^1$
- 123 →$1{,}23 \times 10^2$

Ubah 3042 Menjadi Scientific Notation

3042 = $\mathbf{3{,}042} \times 10^{\mathbf{3}}$

Ubah 0,0002 Menjadi Scientific Notation

0,0002 = 2×10^{-4}

Latihan :

Ubahlah menjadi Scientific Notation

1. 1500
2. 350
3. 1.000.000
4. 0,0025
5. 0,0030
6. 12345

Ubah ke Scientific Notation:

1. My new music player has a capacity of 340 gigabytes. (gigabytes = milliar)
2. The diameter of a typical bacterium is about 0,000 001 meter. Ubah ke notasi biasa:
3. $3{,}4 \times 10^5$
4. 4×10^{-5}

Operasi terhadap Scientific Notation

- $(3 \times 10^6) + (5 \times 10^2)$ Cara yang berbeda

$= 3.000.000 + 500$

$= 3.000.500$

$= 3{,}0005 \times 10^6$

- $(4{,}6 \times 10^9) - (5 \times 10^8)$ Cara yang berbeda

$= 4.600.000.000 - 500.000.000$

$= 4.100.000.000$

$= 4{,}1 \times 10^9$

Perkalian dan Pembagian

- $(6 \times 10^2) \times (4 \times 10^5)$ Cara yang berbeda

$= 600 \times 400.000$

$= 240.000.000$

$= 2{,}4 \times 10^8$

$= (6 \times 4) \times (10^2 \times 10^5)$

$= 24 \times 10^7$

$= 2{,}4 \times 10^8$

- $(4{,}2 \times 10^{-2}) \div (8{,}4 \times 10^{-5})$ Cara yang berbeda

$= 0{,}042 \div 0{,}000084$

$= 500 \equiv 5 \times 10^2$

$= \frac{4.2}{8.4} \times \frac{10^{-2}}{10^{-5}}$

$= 0{,}5 \times 10^{-2-(-5)}$

$= 0{,}5 \times 10^3$

$= 5 \times 10^2$

Latihan hitunglah :

1. $(3 \times 10^2) \times (4 \times 10^5)$
2. $(8 \times 10^{12}) \div (4 \times 10^4)$
3. $(7 \times 10^3) + (2 \times 10^5)$

4. $(8 \times 10^2) \times (4 \times 10^{-5})$
5. $(5 \times 10^5) - (6 \times 10^4)$

Giving Meaning to Numbers

Perpective Through Estimation

Perkiraan hanya menentukan rentang nilai yang luas, seperti "dalam sepuluh ribu" atau "dalam jutaan"

Contoh :

1. Ada 105 sekolah di Jakarta dengan masing-masing sekolah terdiri dari 12 kelas. Setiap kelas menampung sekitar 25 siswa. Berapakahjumlah siswa di Jakarta ?

$$\frac{jml\ siswa}{kelas} \times \frac{jml\ kelas}{sekolah} \times jml\ sekolah = jml\ siswa$$

$$25\ {}^{siswa}/_{kelas} \times 12\ {}^{kelas}/_{sekolah} \times 105\ sekolah = 31500\ siswa \equiv 3{,}15 \times 10^4\ siswa$$

2. Jika diketahui rata-rata setiap orang memesan 50 porsi es krim setiap tahun. Harga setiap porsi yang dipesan sekitar $1. Sedangkan jumlah warga Amerika sekitar 300 juta (3×10^8) jiwa. Berapa perkiraan jumlah belanja es krim per tahun warga Amerika ?

$$\frac{serving}{person \times year} \times \frac{\$price}{serving} \times population = annual\ spending$$

$$50 \times \$1 \times (3 \times 10^8) = \$1{,}5 \times 10^{10} / \ tahun$$

Perspective Through Comparisons

1. Sekelompok mahasiswa di Bandung ingin berunjuk rasa ke Jakarta dengan cara berjalan kaki. Mereka akan menempuh jarak sekitar 150 km dengan kecepatan rata-rata 15 m / menit. Hitung dalam berapa hari mahasiswa tersebut akan sampai di Jakarta!

$$15\ {}^{m}/_{mnt} \equiv 1{,}5 \times 10^{-2}\ {}^{km}/_{mnt} \equiv (1{,}5 \times 10^{-2})\ {}^{km}/_{mnt} \times 60\ {}^{mnt}/_{jam} \times 24\ {}^{jam}/_{hari}$$

$$\equiv 21{,}6\ {}^{km}/_{hari}$$

Jadi mereka akan sampai di Jakarta dalam

$$150\ km \div 21{,}6\ {}^{km}/_{hari} = 6{,}944\ hari \approx 7\ hari$$

2. Berapa banyak permen yang harus Anda makan agar dapat menyediakan energi untuk berlari selama 6 jam ?

Info:

- Energi yang dihasilkan dari metabolisme 1 permen adalah 1×10^6 joules
- Energi yang diperlukan oleh orang dewasa untuk berlari selama 1 jam adalah 4×10^6 joules

Energi yang diperlukan untuk berlari selama 6 jam adalah

$$6 \times (4 \times 10^6) = 2{,}4 \times 10^7 joules$$

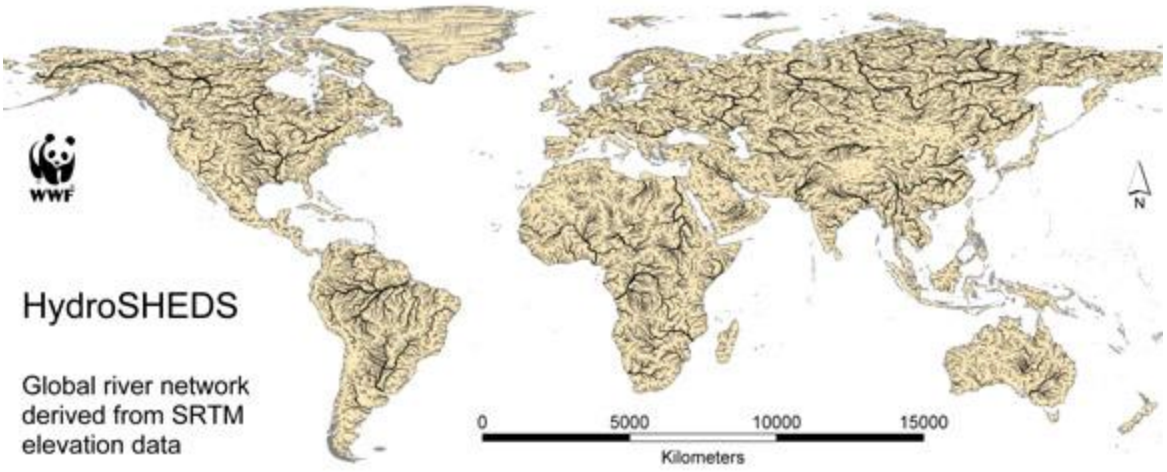
Jadi jumlah permen yang harus dimakan adalah

$$\frac{2{,}4 \times 10^7}{1 \times 10^6} = 24\ permen$$

Perspective Through Scaling

Dapat dinyatakan dengan tiga cara, yaitu:

1. Verbal
2. Grafis/visual
3. Sebagai rasio atau perbandingan



Skala peta dengan ratio

- Berapakah 1 cm : 200 m jika dijadikan bentuk rasio ?

  $1:20000$
- Dengan rasio 1 : 3000, sedangkan jarak aslinya adalah 4 km. Berapakah jarak (cm) di peta ?
  - Jarak sebenarnya dalam cm adalah $4 \times 100000 = 4 \times 10^5\ cm$
  - Maka jarak dalam peta adalah $(4 \times 10^5) \div 3000 = 1{,}3 \times 10^2\ cm$

Evaluasi Pembelajaran

1. Ubahlah ke bentuk scientific Notation :
   a) My new music player has a capacity of 340 gigabytes. (gigabytes = milliar)
   b) The diameter of a typical bacterium is about 0,000 001 meter
2. Ubah ke notasi biasa:
   a) $3{,}4 \times 10^5$
   b) 4×10^{-5}
3. Hitunglah :
   a. $5{,}1$ juta $\times\ 1{,}9$ ribu

   b. 3 milliar $\div 25000 = \frac{\mathbf{3\times10^9}}{\mathbf{2{,}5\times10^4}} = \mathbf{1{,}2 \times 10^5}$

c. $43 \div 765$

d. $(3 \times 10^{-2}) + (6{,}1 \times 10^{4})$

4. Jika penerbit menerbitkan sekitar 1500 judul per bulan dan setiap judul dicetak sebanyak 3000 eksemplar. Berapakah jumlah eksemplar buku yang diterbitkan setiap tahunnya ?

5. Anda berangkat ke kampus dari rumah menempuh jarak 20 km selama 1 jam. Berapakah waktu (dalam jam) yang diperlukan bagi siput untuk sampai ke kampus dengan mengikuti rute yang sama ? (kecepatan siput adalah 12,2 m/jam)

6. 1 cm di peta sama dengan 500 km jarak sebenarnya. Berapakah rasionya ?

7. Skala 1 : 2,500,000 dan jarak di peta sekitar 3 cm. Berapakah kilo meter jarak sebenarnya ?

Bab12
Dealing with Uncertainty

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang keakuratan dalam perhitungan, angka signifikansi.

Materi

7 g 70,0 kg

Apakah 70 Kg == 70.0 Kg ?

Angka di dalam sebuah nomor yang merepresentasikan pengukuran sesungguhnya dan karenanya memiliki makna disebut angka penting (significant digits)

Type of Digit	Significant
Angka BUKAN 0 (nol)	Ya
Angka 0 yang mengikuti angka bukan 0 dan terletak di sebelah kanan tanda desimal (koma)	Ya
Angka nol yang berada di antara dua angka bukan 0 atau angka 0 lain yang *significant*	Ya
Angka 0 yang terletak di sebelah kiri angka bukan 0 yang pertama	Tidak
Angka 0 yang terletak di sebelah kanan angka bukan 0 yang terakhir tapi sebelum tanda desimal (koma)	Tidak, kecuali disebutkan demikian

Contoh :

Sebutkan berapa angka significant digit :

1. 11,90 detik
2. 0,000 067 km
3. 240.000 jiwa

4. $2{,}40 \times 10^5$ jiwa
5. 5×10^{-3}
6. 1,02
7. 1,020

Jawab :

1. 4 → pendekatan hingga 0,01 detik
2. 2 → pendekatan hingga 0,000 001 km →$67\ mm$
3. 2 → pendekatan hingga 10.000 jiwa
4. 3 → pendekatan hingga 1.000 jiwa
5. 1
6. 3
7. 4

Latihan :

Sebutkan berapa angka significant digit :

1. 1.211,90 menit
2. 3,001.065 km
3. 200.000 jiwa
4. $32{,}40 \times 10^6$ jiwa
5. 51×10^{-3}
6. 2,12
7. 0,0020

Contoh perkalian dengan signigicant digit :

1. Berapa hasil $7{,}7\ \text{mm} \times 9{,}92\ \text{mm}$ dengan 2 significant digit

$$7{,}7\ mm \times 9{,}92\ mm = 76{,}384\ mm^2 = 76\ mm^2$$

2. Berapa hasil 24.000×72.160 dengan 4 significant digit

$$24.000 \times 72.160 = 1{,}73184 \times 10^9 = 1{,}732 \times 10^9$$

3. $45 \times 32{,}1$; 3 significant digit

$$45 \times 32{,}1 = 1.444{,}5 = 1.440$$

4. $231{,}89 \div 0{,}034$; 5 significant digit

$$231{,}89 \div 0{,}034 = 6.820{,}29411 = 6.820{,}3$$

5. $(2{,}3 \times 10^5) \times (7{,}963 \times 10^{-3})$; 6 significant digit

$$(2{,}3 \times 10^5) \times (7{,}963 \times 10^{-3}) = 18{,}3149 \times 10^2 = 1{,}83149 \times 10^3$$

Latihan :

Hitung jumlah significant digits

1. 90 mph
2. 90,001 mph
3. $2454 per acre
4. $2{,}123 \times 10^{12}\ kg$
5. 0,000 203 meter

Hitung sampai significant digit

6. $231{,}89 \div 0{,}034$; 2 significant digit
7. $231{,}89 \div 0{,}034$; 5 significant digit
8. $(6{,}667 \times 10^{3}) \times (8{,}9421 \times 10^{-2})$; 4 significant digit
9. $45 \times 32{,}1$; 5 significant digit

Understanding Errors

Sumber : cdn.klimg.com/vemale.com/headline/650x325/2013/11/foto-lucu-anak-kucing-duduk-di-timbangan.jpg

Type Error :

Random Error adalah Error yang terjadi karena kejadian yang acak dan tidak dapat diprediksi ketika proses pengukuran dilakukan.

Systematic Error adalah Error yang terjadi pada sistem pengukuran sehingga mempengaruhi semua hasil pengukuran secara seragam

Type Error :

- **Absolute Error**Menggambarkan sejauh mana nilai sebuah ukuran (yang diklaim) terhadap nilai sebenarnya

$$\boldsymbol{absolute\ error = measured\ value - true\ value}$$

- **Relative Error**Membandingkan nilai kesalahan (error) terhadap nilai yang sebenarnya

$$\boldsymbol{relative\ error = \frac{absolute\ error}{true\ value} = \frac{measured\ value - true\ value}{true\ value}}$$

Relative

- Berat Anda adalah 125 pounds (lb), tetapi menurut timbangan adalah 130 pounds (lb). Hitung absolute dan relative error !
  - $Absolute\ error$

$$= measured\ value - true\ value$$
$$= 130\ lb - 125\ lb$$
$$= 5\ lb$$

  - $Relative\ error = \frac{absolute\ \ error}{true\ \ value} = \frac{5\ lb}{125\ lb} = 0{,}04 = 4\%$

Latihan

Pemerintah mengklaim anggaran sebuah program sebesar $49,0 billion. Sementara menurut audit, nilai anggaran program tersebut adalah $50,0 billion. Hitung absolute dan relative error

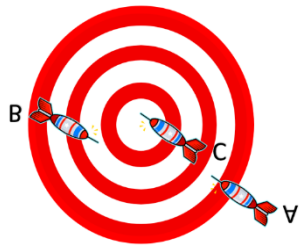
$$Absolute\ error = \$49{,}0\ billion - \$50{,}0\ billion = -\$1{,}0\ billion$$

$$Relative\ error = \frac{\$49{,}0\ billion\ - \$50{,}0\ billion}{\$50{,}0\ billion} = -0{,}02 = -2\%$$

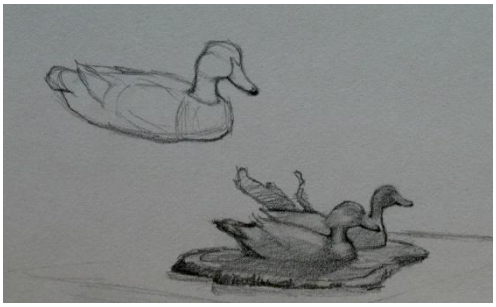
Klaim anggaran lebih rendah $1,0 billion atau 2%

Describing Result

Accuracy & Precision



Acuracy : Menjelaskan seberapa dekat sebuah pengukuran dengan nilai sebenarnya. Semakin akurat suatu perhitungan, maka *absolute error*-nya akan semakin kecil



Precision :

Menjelaskan tingkat kedetailan atau ketelitian pada suatu pengukuran

Latihan

1. Dari uang pecahan Rp 1.000 atau koin Rp 500, uang pecahan manakah yang dapat menggambarkan jumlah uang dengan lebih detail ?

2. Berat Anda adalah 102,4 lb. Menurut timbangan di rumah sakit, berat Anda adalah $102\frac{1}{4}\ lb$; sedangkan menurut timbangan gym berat Anda adalah 100,7 lb. Timbangan manakah yang akurat? Timbangan manakah yang presisi (precision)?
    - Timbangan gym lebih presisi karena detail hingga persepuluh
    - Timbangan rumah sakit lebih akurat karena mendekati nilai sebenarnya dengan selisih 0,15 lb dibandingkan timbangan gym dengan selisih 1,7 lb

Rounding Rules

- Rounding rule for untuk penambahan atau pengurangan: lakukan pembulatan sesuai dengan angka precise number yang terkecil
- Rounding rule untuk perkalian atau pembagian: Bulatkan ke jumlah digit signifikan paling sedikit.
- Untuk menghindari kesalahan, pembulatan dilakukan setelah menyelesaikan perhitungan, tidak pada langkah perhitungan awal.

Contoh :

Kota, dengan jumlah populasi 82.000 jiwa, telah menganggarkan pengeluaran sebesar $41,5 million. Asumsi pengeluaran tersebut didapat dari pajak, berapakah jumlah pajak yang dibebankan ke setiap penduduk ? gunakan rounding rules

$$\frac{\$4.1500.000}{82000\ jiwa} = \$506{,}09756\ per\ jiwa \approx \$510\ per\ jiwa$$

Antara 82.000 dan $41,5 million, nilai 82.000 memiliki jumlah significant digit paling kecil. Maka hasil akhir harus dibulatkan dengan jumlah significant digit yang sama

Latihan :

Gunakan *rounding rules*, tampilkan hasil perhitungan dengan presisi yang benar atau jumlah significant digit yang benar

1. Kurangi 0,1 pound dari 12 pound untuk mengetahui berat kucing sebelum makan
2. $43 \text{ miles/hour} \times 0{,}25 \text{ hour}$

Evaluasi Pembelajaran

1. $102 \text{ miles} \div 0{,}65 \; hour$
2. Menurut petunjuk arah, jarak ke balai kota adalah 36 miles; sedangkan tempat tujuan Anda berada 2,2 miles lebih jauh dari balai kota. Berapa jarak yang harus Anda tempuh ?
3. Kota dengan penduduk 60.000 jiwa, setiap warganya membayar pajak sebesar $445,79. Berapa total pendapatan dari pajak ?

Bab13
Persentase

Tujuan Materi Pembelajaran

Mahasiswa dapat menjelaskan penggunaan persentase

Materi

Persentase

Per Sen = “per 100”

Dibagi dengan 100

47%	=	47/100	=	0.4
2%	=	2/100	=	0.02
813%	=	813/100	=	8.13

Penggunaan Persentase :

- Total karyawan percetakan koran adalah 13,000 orang, 2.6% terancam kehilangan pekerjaan karena kontrak
- Saham Citigroup mengalami penurunan sebesar 48%, menjadi $3.50
- Daya baterai kapasitas 4000*mAh* lebih lama 125% dari baterai biasa, tetapi harganya 200% lebih mahal

Pada pernyataan 1, penggunaan Persentase sebagai ***fraction*** (sebagian) dari total karyawan

  - 2.6%
  - 2.6% x 13,000 = 0.026 x 13,000 = 338

- Pada pernyataan 2, penggunaan Persentase sebagai ***describe change*** (penjelasan perubahan)
- Pada pernyataan 3, penggunaan Persentase untuk ***compare*** (perbandingan)
- Hasil survey mengatakan 64% dari 1069 orang yang disurvey mengatakan SBY mengakhiri jabatannya dengan baik.

Penggunaan Persentase sebagai Fraction :

Berapa orang yang mengatakan “SBY mengakhiri jabatannya dengan baik”?

- 64% adalah ***fraction*** responden yang mengatakan SBY mengakhiri jabatannya dengan baik
  - 64% x1069 = 0.64 x 1069 = 684.16 ≈ 684

Kasus 1 :

220 orang peserta seminar adalah pria dari 430 peserta yang hadir

Berapa % jumlah peserta pria yang menghadiri seminar?

Penggunaan Persentase untuk Menjelaskan Perubahan

- **Yang harus diingat** :

  Nilai asli (awal) dan nilai baru

- Perubahan **mutlak =** **nilai baru – nilai**
- Perubahan **relatif =**

= perubahan mutlak
nilai asli
= nilai baru – nilai asli
nilai asli

Perubahan Mutlak & Relatif

- Perubahan multak menjelaskan **peningkatan** atau **penurunan** dari suatu nilai
  - Gaji John naik dari 20jt rupiah pada tahun 2010 menjadi 28jt rupiah pada tahun 2013.

Hitunglah perubahan secara mutlak (absolute change) dan relatif (relative change)

Jawab :

- **Absolute change**

  Rp 28.000.000 - Rp 20.000.000 = **Rp 8.000.000**

- **Relative change**

  Rp 8.000.000/ Rp 20.000.000 = 0.40 = 40%

  Gaji John pada tahun 2013 adalah 40% lebih besar dari tahun 2010

  Gaji John pada tahun 2013 adalah Rp 28.000.000 / Rp 20.000.000 = 1.4 = 140% dari gaji 2010

  Rp 28.000.000 - Rp 20.000.000 = Rp 8000.000

Kasus 2 :

Pada tahun 2012 jumlah penduduk DKI Jakarta adalah 9,932,063 jiwa, namun pada tahun 2011 jumlah DKI Jakarta hanya 9,761,992 jiwa.

Berapa Persentase laju pertumbuhan penduduk ?

Kasus 3 :

Lima tahun lalu Anton membeli sebuah laptop seharga Rp 10.500.000, saat ini harga laptop tersebut adalah Rp 7.500.000

Hitunglah perubahan secara mutlak (absolute change) dan relatif (relative change)

Penggunaan Persentase sebagai *Compare* (perbandingan)

- **Yang harus diingat :**

  compared value and reference value
- **Perbedaan mutlak**

  = nilai perbandingan – nilai referensi
- **Perbedaan relative**

  = perbedaan mutlak
  nilai referensi

  = nilai perbandingan – nilai referensi
  nilai referensi

Penggu n)

Contoh 1 :

Harga jual mobil Mercedes adalah $50.000,- sedangkan mobil Lexus adalah $40.000,- , Carilah perbedaan absolut dan relative, Asumsikan bahwa kuantitas pertama adalah nilai perbandingan dan yang kedua adalah nilai referensi

Jawab :

Perbedaan **mutlak** :

$50.000 - $40.000 = $10.000

Kesimpulan : Perbedaan mutlak harga jual mobil Mercedes lebih mahal $10.000 dari mobil lexus

Perbedaan **Relative :**

$10.000 = 0.25 = 25%

$40.000

Kesimpulan : Perbedaan relative adalah harga jual mobil Mercedes lebih mahal 25 % dari mobil Lexus

Contoh 1 :

Harga jual mobil Mercedes adalah $50.000,- sedangkan mobil Lexus adalah $40.000,- , Carilah perbedaan absolut dan relative jika mobil Lexus dibandingkan dengan mobil Mercedes

Jawab :

Perbedaan **mutlak** :

$40.000 - $50.000 = - $10.000

Kesimpulan : Dengan nilai (-) perbedaan mutlak harga jual mobil Lexus lebih murah $10.000 dari mobil Mercedes

Perbedaan **Relative :**

$\frac{-\$10.000}{\$50.000} = -0.20 = -20\%$

Kesimpulan : Perbedaan relative adalah harga jual mobil Lexus lebih murah 20 % dari mobil Mercedes.

Penggunaan Persentase sebagai *Compare* (perbandingan)

Maka untuk menentukan **perbandingan relatif** dapat menggunakan 2 sudut pandang

- Harga Mercedes lebih mahal 25% dari Lexus
- Harga Lexus lebih murah 20% dari Mercedes

Percentage of vs. More (or Less) Than

- Jika nilai baru **P% lebih dari** nilai asli, maka nilai baru (100 + P)% dari nilai asli
- Jika nilai baru **P% kurang dari** nilai asli, maka nilai baru (100-P)% dari nilai asli

Contoh #1:

- Upah yang didapatkan Andi 50% lebih besar dari Budi. Berapa kali lebih besar penghasilan Andi terhadap Budi?
- **P% lebih dari** (100 + P)%

P = 50

maka upah Andi adalah (100 + 50)% = 150%

150% = 1.5

Andi mendapat upah 1.5 kali lebih besar dari Budi

Contoh #2:

- Sebuah toko memberikan diskon sebesar 25%. Berapa harga barang setelah didiskon jika dibandingkan dengan harga aslinya?
- **P% kurang dari** (100 - P)%

P = 25

(100 - 25)% = 75%

Jika harga barang adalah Rp 100,000, maka harga setelah diskon adalah Rp 75.000

Apa itu Ratio?

Dalam menentukan perbandingan dapat menggunakan **perbedaan mutlak** dan relative terhadap 2 nilai kuantitas. Namun perbandingan juga dapat dilakukan dengan cara **membagi,** yang menghasilkan rasio dari 2 nilai kuantitas .

Contoh :

Harga mobil BMW adalah $80.000,-

Harga Mobil Honda adalah $20.000,-

Rasio :

$\frac{\$80.000}{\$20.000} = \frac{4}{1} = 4$

Jadi :

Rasio harga BMW terhadap harga honda adalah 4:1

Rasio harga Honda terhadap BMW adalah 1 : 4

$\frac{1}{4} = 0{,}25 = 25\%$

Kasus 3 :

A = 8

B = 4

Tentukan Rasio

a. A terhadap B
b. B terhadap A

Persentase dari Persentase

Persentase perubahan atau perbandingan kerap membingungkan ketika nilai itu adalah persentase

Bank menaikan suku bunga tabungan dari 3% menjadi 4% dengan demikian akan dikatakan bahwa suku bunga tabungan naik 1% , namun pernyataan ini belum tentu benar, karena perubahan relative pada tingkat suku Bungan adalah :

$$\frac{\text{nilai baru – nilai referensi}}{\text{nilai referensi}} = \frac{4\% - 3\%}{3\%} = 0{,}33 = 33\%$$

Dengan kata lain , bank menaikan suku Bungan tabungan sebesar 33% , sekallipun secara aktualnya adalah 1%

Secara khusus, **perubahan mutlak** (absolut change) kenaikan suku bunga adalah 1% dan **perubahan relatif** (*relative change*) adalah 33%.

Kasus 4 :

- Pertumbuhan ekonomi yang membaik juga diikuti oleh menurunnya tingkat pengangguran terbuka dari 9,86 persen pada tahun 2004, menjadi 5,92 persen pada bulan Maret di tahun 2013 , tentukan perubahan mutlak dan perubahan relatife dari pengangguran dari tahun 2004 ke tahun 2013

Penentuan harga pokok pada Persentase

Harga eceran 25% lebih mahal dari harga grosir

- Jika diketahui harga grosir, bagaimana cara menghitung harga eceran?

Sederhananya adalah:

(100 + 25)% = 125% dari harga grosir

→ Harga eceran = 125% x harga grosir

Contoh:

jika harga grosir Rp 100.000, harga eceran = 125% x Rp 100.000 = 1,25 x Rp 100.000 = **Rp 125.000**

Pada kasus tersebut **untuk mencari harga grosir dari harga eceran**, maka harus dibagi dengan 125%

$$\text{Harga grosir} = \frac{\text{harga eceran}}{125\%}$$

Contoh :

Jika harga eceran rp 15.000, berapa harga grosirnya

Jawab :

$$\text{Harga grosir} = \frac{\text{harga eceran}}{125\%}$$

$$= \frac{\text{Rp } 15.000}{125\%}$$

$$= \frac{\text{Rp } 15.000}{1{,}25}$$

= **Rp 12.000**

Contoh 2 :

- Anda membeli baju seharga Rp 175.000 sebelum pajak. Pajak lokal adalah 5%, berapakah total harga yang harus Anda bayarkan?

Harga total = harga jual + (5% x harga baju)

atau

Harga total = (100 + 5)% x harga jual = 105% x harga jual

Harga jual = 105% x Rp 175.000 = 1,05 x Rp 175.000 = **Rp 183.750**

Kasus 5 :

- Anda membeli sebuah jam tangan seharga Rp 1.325.000 sudah termasuk pajak. Pajak lokal adalah 6%, berapakah harga jual sebelum pajaknya?

Abuses of Percentage :

a. Waspada terhadap perubahan nilai referensi(Beware of Shifting Reference Values)
b. Kurang dari nol (Less than Nothing)
c. Jangan merata-ratakan persentase(Don't average percentages)

a. Waspada terhadap perubahan nilai referensi (Beware of Shifting Reference Values)

Contoh :

Karena perusahaan mengalami kerugian, Anda akan mengalami pemotongan gaji sementara sebesar 10%. Perusahaan berjanji untuk memberikan kenaikan gaji sebesar 10% setelah 6 bulan.

Apakah gaji Anda sama setelah pemotongan gaji dan kenaikan gaji?

Jawab :

- **Gaji awal Rp 4.000.000**
- Potong 10%:
    - Gaji baru = Rp 4.000.000 – (0.1 x Rp 4.000.000) = Rp 3.600.000

atau

    - Gaji baru = 90% x Rp 4.000.000 = Rp 3.600.000
- **Gaji baru Rp 3.600.000**
- Kenaikan 10%:
    - Gaji akhir = Rp 3.600.000 + (0.1 x Rp 3.600.000) = Rp 3.960.000

atau

    - Gaji akhir = 110% x Rp 3.600.000 = Rp 3.960.000

Contoh :

Sepasang sepatu awalnya ditandai 20% off. Kemudian ada tambahan 30%. Petugas penjualan mengatakan sepatu diskon 50% dari harga asli.Apakah dia benar?

Misalkan harga awal sepatu Rp 100.000 jika mendapatkan diskon 50% maka
50% x Rp. 100.000 = Rp 50.000

Jika discount 20% kemudian tambahan 30% maka

- Harga sebelum diskon Rp 100.000
  Diskon 20%:
  = 100.000 - 0.2 x 100.000 = Rp 80.000
  atau
  80% dari harga sebelum diskon
  = 0.8 x 100.000 = Rp 80.000
- Harga setelah diskon Rp 80.000
  Tambahan diskon 30%:
  = 80.000 - 0.3 x 80.000 = Rp 56.000
  atau
  70% dari harga setelah diskon 20%
  = 0.7 × 80 = Rp 56.000

Kesimpulan pernyataan petugas tersebut tidak benar

b. Kurang dari nol (Less than Nothing)

Contoh :

Harga sebuah barang Rp 500.000
Harga baru 150% kurang dari harga sebelumnya
Harga baru = 500.000 -1.5 x 500.000
= 500.000 - 750.000
= -Rp 250.000

WOW!

Toko kasih hadiah Rp 250.000 saat Anda beli barang seharga Rp 500.000

c. Jangan Merata-ratakan persentase :

Contoh :

Pada ujian, Anda menjawab 80% pertanyaan dengan benar dalam Bagian I dan 90% dari pertanyaan-pertanyaan di Bagian II.
Berapa skor Anda pada ujian? 82/85 / 87 / tergantung

10 pertanyaan Bagian I

80% benar… 8 pertanyaan yang benar

30 pertanyaan Bagian II

90% benar… 27 pertanyaan yang ben**ar**

Nilai akhir = (8+27) / (10+30) = 35/40 = 87.5%

30 pertanyaan Bagian I

80% benar… 24 pertanyaan yang benar

10 pertanyaan Bagian II

90% benar… 9 pertanyaan yang benar

Nilai akhir = (24+9) / (10+30) = 33/40 = 82.5%

Evaluasi Pembelajaran

1. Dari 450 peserta seminar sebanyak 250 orang peserta dari UPJ berapa persen peserta non upj yang hadir dalam seminar
2. Hasil survey dari 340 siswa SD menyatakan 29% mengalami obesitas berapa siswa yang mengalami obesitas
3. Lima tahun lalu Anton membeli sebuah laptop seharga Rp 12.500.000, saat ini harga laptop tersebut adalah Rp 7.000.000. Hitunglah perubahan secara mutlak (absolute change) dan relatif (relative change)
4. Harga jual ballpoint Rp 3.000 jika penjual mengambil margin keuntungan 75% berapa harga grosir ballpoint .
5. Untuk memberikan harga murah kesan harga telah diskon 50% maka penjual membuat beberapa 5 kemungkinan diskon yaitu : 10%+40%,20%+30%, 25%+25% , 30%+10%, 40%+10%, selidikilah mana yang lebih menguntungkan bagi penjual. Asumsikan harga barang sebelum diskon sebesar Rp 1.000.000,-

Daftar Pustaka

Charles D. Miller, Vern E. Heeren, John Hornsby, Mathematical Idea, 12th Edition, Pearson, 2012

Christopher Thomas,Mathematics For Liberal Arts Majors, Schaum's Outlines Series, McGraw-Hill, 2008

Jeffrey O. Bennett & William L. Briggs , Using and Understanding Mathematics : A Quantitative Reasoning Approach, , Fifth Edition, Pearson, 2011