

International Association Of Certified Practicing Engineers	 www.iacpe.com Knowledge, Certification, Networking	Page:1 of 54
		Rev: 01 Rev 01 – Dec 2016
IACPE No 19, Jalan Bilal Mahmood 80100 Johor Bahru Malaysia	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICIAN TRAINING MODULE	Great Job with a Great Future

The International Association of Certified Practicing Engineers is providing the introduction to the Training Module for your review.

We believe you should consider joining our Association and becoming a Certified Process Technician. If you are looking for a great job with a great future, this would be a one of the best options for career. You would learn math, science and how equipment functions. This training will help you the rest of your life.

This would help your career by

1. Providing a standard of professional competence in the practicing engineering and management field
2. Identify and recognize those individuals who, by studying and passing an examination, meets the standards of the organization
3. Encourage practicing engineers and management professionals to participate in a continuing program of personal and professional development

www.IACPE.com

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 2 of 54
		Rev: 01

TABLE OF CONTENT

DAFTAR ISI

INTRODUCTION	4	PENGANTAR	4
Scope	4	Cakupan	4
General Design Consideration	5	Desain Umum	5
DEFINITIONS	10	DEFINISI	10
		NOMENCLATURE	12
NOMENCLATURE	12	TEORI	13
THEORY	13	Bilangan dari Counting dan Operasi	13
The Numbers of Counting and Operations	13	Perkiraan	15
Estimation	14	Sama, lebih atau Kurang Dari 16	
Equal, Greater or Less Than	16	Urutan Pengoperasian	18
Order Of Operations	18	Pecahan, desimal dan Persentase	19
Fractions, Decimals and Percentage	19	Notasi	27
Notation	27	Unit konversi dalam sistem	33
Unit conversions within a system	33	Geometri	35
Geometry	35	Pengukuran	37
Mensuration	37	Segitiga	44
Triangles	44	Formula Jarak	44
The Distance Formula	44	Statistika	45
Statistics	45	Lingkaran 51	
Circle	51		
REFEREENCES	55	REFERENSI	55

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 3 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

LIST OF PICTURS

Figure 1: Bar graph	9
Figure 2: Circle graph	9
Figure 3: Line graph	10
Figure 4: Cubes which have similar bodies	43
Figure 5: Pictograms	47
Figure 6: Horizontal bar charts	47
Figure 7: Vertical bar charts	48
Figure 8: Percentage component bar chart	48
Figure 9: Pie diagram	48
Figure 10: Circle Properties	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Grafik batang	9
Gambar 2: Grafik Lingkaran	9
Gambar 3: Grafik garis	10
Gambar4: Kubus dengan bentuk yang sama	43
Gambar 5: pictogram	47
Gambar 6: grafik batang horizontal	47
Gambar 7: Grafik batang vertical	48
Gambar 8: Persentase grafik komponen bar	48
Gambar 9: Diagram Pie	48
Gambar 10: Sifat lingkaran	52

LIST OF TABLES

Table 1: Sign of equal, greater, and less	17
Table 2: Decimal Equivalents of Common Fractions	25
Table 3: Prefix Type	33
Table 4: the properties of quadrilateral	37
Table 5: Equation of area	39
Table 6: summary of volumes and surface areas	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1: tanda sama, lebih dan kurang	17
Tabel 2: Persamaan decimal dari fraksi umum	25
Table 3: Tipe Prefix	33
Tabel 4: sifat-sifat quadrilateral	37
Tabel 5: Rumus area	39
Tabel 6: ringkasan volume dan luas permukaan	41

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 4 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

INTRODUCTION

Scope

This module introduces and then consolidates basic mathematical principles and promotes awareness of mathematical concepts for students needing a broad base for further vocational studies. It provides a foundation in mathematical principles, which will enable students to solve mathematical, scientific and associated technical principles. The material will provide applications and mathematical principles necessary for advancement onto a range of technical profiles. It is widely recognized that a students' ability to use mathematics is a key element in determining subsequent success.

There are tables and figures that assist in making these math calculations from the various reference sources. All the important parameters use in the guideline are explained in the definition section which help the reader more understand the meaning of the parameters or the term used.

In theory section, we will explain about fractions, decimals, percentage, notation area, volume, measurment, unit conversion, and statistics. Theory is introduced by a brief outline of essential theory, definitions, formulae, laws and procedures.

PENGANTAR

Cakupan

Modul ini memperkenalkan dan mengkonsolidasikan prinsip-prinsip matematika dasar serta mempromosikan kesadaran konsep matematika bagi siswa yang membutuhkan dasar yang luas untuk studi kejuruan lanjut. Modul ini menyediakan dasar dalam prinsip-prinsip matematika, yang memungkinkan siswa untuk memecahkan matematika, sains dan terkait prinsip teknik. Materi akan menyediakan aplikasi teknik dan prinsip-prinsip matematika yang diperlukan untuk kemajuan ke berbagai profil gelar Insinyur terkait. Hal ini secara luas diakui bahwa kemampuan siswa untuk menggunakan matematika merupakan elemen kunci dalam menentukan keberhasilan berikutnya.

Pada bagian ini, terdapat tabel dan gambar yang membantu dalam membuat perhitungan dari beragam sumber referensi. Semua parameter penting digunakan dalam pedoman dijelaskan dalam bagian definisi yang membantu pembaca lebih memahami arti dari parameter atau istilah yang digunakan.

Dalam bagian teori akan menjelaskan tentang fraksi, desimal, persentase, daerah notasi, volume, pengukuran, unit konversi, dan statistik. Teori diperkenalkan dengan keterangan singkat dari teori penting, definisi, rumus, hukum dan prosedur.

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 5 of 54
		Rev: 01

General Design Consideration

In many workplace settings, workers need to know how to do basic computation problems involving decimals, percents, and fractions. Sometimes it may also know how to do word problems. These mathematical skills are designed to develop the knowledge and understanding the basic math and geometry.

Mathematics plays a critical role in the daily operations of a chemical plant. Every day operators need to adjust batch formulations, reconcile inventory, and calculate production volumes and production schedules. Each of these activities requires a firm grasp on the principles of mathematics.

Specific skills a chemical plant operator must hone include the basic ability to add, subtract, multiply, and compute fractions and percentages. This module covers these skills by reviewing key math principles while using plant examples.

Steps to Problem Solving

1) Define the problem

- What am I being asked to do or find?
- What information have I been given?
- Is there other information that I need to know or need to find?
- Will a sketch help?
- Can I restate the problem in my own words?
- Are there any key words?

Desain Umum

Di banyak tempat kerja, pekerja perlu tahu bagaimana melakukan perhitungan dasar yang melibatkan desimal, persen, dan fraksi. Terkadang juga tahu bagaimana melakukan masalah kata. Keterampilan matematika dirancang untuk mengembangkan pengetahuan dan pemahaman matematika dasar dan geometri.

Matematika memainkan peran penting dalam operasi sehari-hari sebuah pabrik kimia. Setiap hari operator perlu menyesuaikan formulasi batch, mencocokkan persediaan, dan menghitung volume produksi serta jadwal produksi. Masing-masing kegiatan ini membutuhkan pemahaman yang kuat tentang prinsip-prinsip matematika.

Keterampilan khusus operator pabrik kimia harus diasah mencakup kemampuan dasar untuk menambahkan, mengurangi, mengalikan, dan menghitung pecahan dan persentase. Modul ini mencakup keterampilan tersebut dengan meninjau prinsip-prinsip matematika saat menggunakan contoh pabrik.

Langkah-langkah Problem Solving

1) Tentukan masalah

- Apa yang saya diminta untuk melakukan atau menemukan?
- Informasi apa yang saya telah diberikan? Apakah ada informasi lain yang saya perlu tahu atau perlu mencari?
- Akankah sketsa membantu?
- Dapatkah saya menyatakan kembali masalah dalam kata-kata saya sendiri?
- Apakah ada kata-kata kunci?

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 6 of 54
		Rev: 01

2) Decide on a plan

- What operations do I need to perform and in what order?
- On which numbers do I perform these operations?

3) Carry out the plan

4) Examine the outcome

- Is this a reasonable outcome?
- Does the outcome make sense in the original problem?
- If I estimated the answer would it be close to the result?
- Does the outcome fall outside any limits in the problem? (too large or too small)

2) Tentukan rencana

- Operasi apa yang harus saya lakukan dan dalam rangka apa?
- Pada nomor yang mana saya menjalankan operasi ini?

3) Melaksanakan rencana

4) Periksa hasil

- Apakah ini hasil yang wajar?
- Apakah hasilnya masuk akal dalam masalah keaslian?
- Jika saya memperkirakan jawabannya akankah itu dekat dengan hasilnya?
- Apakah hasilnya berada di luar batas-batas dalam masalah? (terlalu besar atau terlalu kecil)

Another way to determine what operation needs to solve word problems is to use the given information. If the given information includes a total value, the operation is most likely subtraction or division. If the problem asks for a total, the operation is always addition or multiplication. Multiplication is a shortcut for addition and should be used when the numbers being totaled are the same.

Cara lain untuk menentukan operasi apa yang diperlukan untuk memecahkan masalah kata adalah dengan menggunakan informasi yang diberikan. Jika informasi yang diberikan meliputi nilai total, operasi kemungkinan besar pengurangan atau pembagian. Jika masalah meminta total, operasi selalu penambahan atau perkalian. Perkalian adalah cara pintas untuk penambahan dan harus digunakan ketika nomor yang dijumlahkan sama.

Addition

- added to - in all
- additional - increase of
- all together - increased by
- combined - more than
- gain of - plus
- how many all together - sum
- how many in all - total
- how much all together

Tambahan

- ditambahkan ke - Dalam semua
- tambahan - Peningkatan
- bersama - Meningkatkan
- bergabung - Lebih dari
- gain - ditambah
- berapa banyak bersama - sum
- berapa banyak semua - Total
- berapa banyak semua bersama-sama

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 7 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

Subtraction

- how many more - dropped
- how many less - have left
- how many left - less
- how many fewer - less than
- how many remain - loss of
- how much more - minus
- how much less - remaining
- change - save
- decrease - take away
- decreased by - difference

Multiplication

- double - triple
- product - twice
- times - twice as much
- how many in all (with equal numbers)
- how much (with equal amounts)
- of (with fractions and percents)
- total (of equal numbers)

Division

- divided by - goes into
- divided equally - quotient
- divided into - what's half
- evenly - how many per
- how many in each

Addition/Subtraction of Fractions

Frequently a mathematical expression appears as a fraction with one or more fractions in the numerator and/or the denominator. To simplify the expression multiply the top and bottom of the fraction by the reciprocal of the denominator.

Simplifying fractions by addition or subtraction requires the use of the lowest common denominator. The denominator on both fractions must be the same before performing an operation. Multiplication with fractions is very straightforward, just multiply numerator by

Pengurangan

- berapa banyak lagi - jatuh
- berapa berkurang - tersisa
- berapa banyak tersisa - kurang
- berapa lebih sedikit - Kurang dari
- berapa banyak tetap - Hilangnya
- berapa banyak lagi- dikurangi
- apalagi - sisa
- perubahan - menyimpan
- mengurangi - Mengambil
- dikurangi oleh - perbedaan

Perkalian

- dua kali lipat -tiga kali lipat
- produk -dua kali
- waktu -Dua kali lebih banyak
- berapa banyak di semua (dengan jumlah yang sama)
- berapa banyak (dengan jumlah yang sama)
- dari (dengan fraksi dan persen)
- Total (nomor yang sama)

Divisi

- dibagi dengan - Masuk ke
- dibagi rata - quotient
- dibagi menjadi - setengahnya
- rata -Berapa banyak per
- berapa banyak di setiap

Selain / Pengurangan Fraksi

Sering ekspresi matematika muncul sebagai fraksi dengan satu atau lebih fraksi di pembilang dan/atau penyebut. Untuk menyederhanakan ekspresi perkalian bagian atas dan bawah dari fraksi dengan timbal balik dari penyebut.

Menyederhanakan pecahan dengan penambahan atau pengurangan memerlukan penggunaan denominator terendah. Denominator pada kedua fraksi harus sama sebelum melakukan operasi. Perkalian

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 8 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

numerator and denominator by denominator. When dividing with a fraction, the number being divided (dividend) is multiplied by the reciprocal of the divisor. Frequently this has been stated "invert and multiply."

dengan fraksi sangat mudah, hanya kalikan pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan penyebut. Ketika membagi dengan pecahan, nomor yang dibagi (dividend) dikalikan dengan timbal balik dari pembagi. Sering ini telah dinyatakan "invert dan perkalian."

Converting

One process to convert within the English system of measurement is to determine if the measure start with is larger or smaller than the measure you are trying to convert to. Follow these two rules to use this process:

To Convert from a Larger Unit to a Smaller Unit:

- Refer to an equivalency table to find a relationship using both quantities
- Multiply
- Add if necessary

To Convert from a Smaller Unit to a Larger Unit:

- Refer to an equivalency table to find a relationship using both quantities
- Divide
- Express any remainder as an equivalent, smaller unit

Charts and graphs

In this module will look at three different graphics: bar graphs, circle graphs, and line graphs. Bar graphs give information on the left and at the bottom. Circle or pie graphs are also easy to read. A circle graph is divided into parts (often percentages). The percents must add up to 100%. Line graphs are similar to bar graphs. You

Konversi

Salah satu proses untuk mengkonversi dalam pengukuran sistem Inggris adalah untuk menentukan apakah ukuran mulai dengan yang lebih besar atau lebih kecil dari ukuran yang Anda coba untuk mengkonversi. Ikuti dua aturan ini untuk menggunakan proses ini:

Mengkonversi dari Unit yang lebih besar ke Unit kecil:

- Lihat tabel persamaan untuk menemukan hubungan dengan menggunakan jumlah keduanya
- Kalikan
- Tambahkan jika perlu

Mengkonversi dari Unit kecil ke Unit lebih besar:

- Lihat tabel persamaan untuk menemukan hubungan dengan menggunakan jumlah keduanya
- Bagikan
- Jadikan sisa apapun sebagai setara, satuan lebih kecil

Diagram dan grafik

Dalam modul ini akan terlihat tiga grafis yang berbeda: grafik batang, grafik lingkaran, dan grafik garis. Grafik batang memberikan informasi di sebelah kiri dan di bagian bawah. Grafik lingkaran atau pie juga mudah dibaca. Sebuah grafik lingkaran dibagi menjadi bagian-bagian (sering persentase). Persen

read the data at the point where the bottom information intersects with the side information.

harus ditambahkan hingga 100%. Grafik garis mirip dengan grafik batang. Anda membaca data pada titik di mana informasi bawah memotong dengan informasi samping.

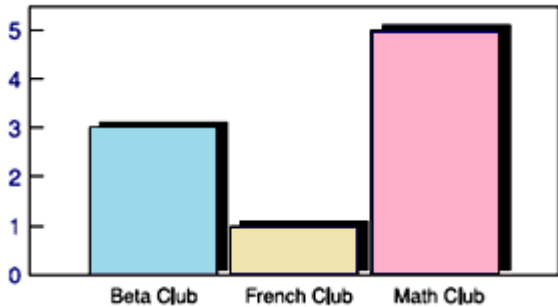
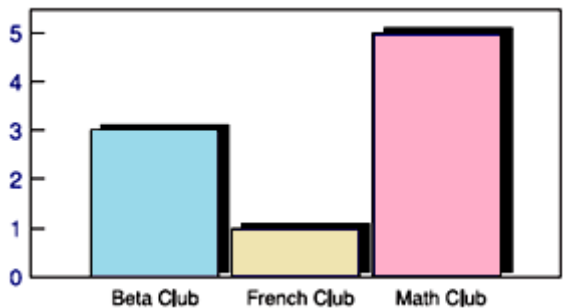


Figure 1: Bar graph



Gambar 1: Grafik batang

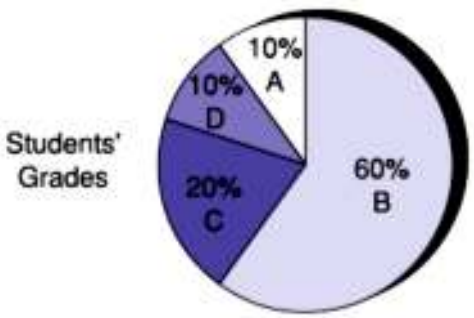
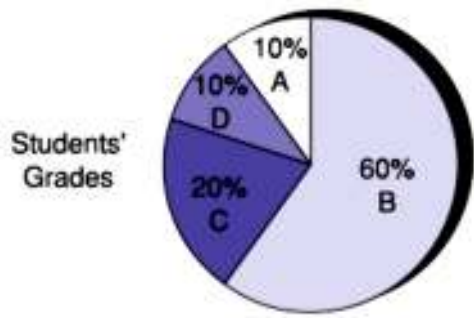


Figure 2: Circle graph



Gambar 2: Grafik Lingkaran



Figure 3: Line graph



Gambar 3: Grafik garis

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 10 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

DEFINITIONS

Convert - to change to another form

Deductions – subtractions

Decimals - represent values less than 1

Denominator - The number on bottom of the fraction

Fraction - a part of any quantity, object, or number

Frequency - the number, proportion, or percentage of items in a particular category in a set of data

Mensuration - a branch of mathematics concerned with the determination of lengths, areas and volumes.

Numerator - The number on top of the fraction

Planimeter - an instrument for directly measuring small areas bounded by an irregular curve

Quadrilateral - a polygon with four edges (or sides) and four vertices or corners. Sometimes, the term quadrangle is used, by analogy with triangle, and sometimes tetragon for consistency with pentagon (5-sided), hexagon (6-sided) and so on.

Rate - a ratio or comparison of 2 different kinds of measures

Ratio - a comparison of 2 numbers expressed as a fraction, in colon form, or with the word "to"

DEFINISI

Mengkonversi - untuk mengubah ke bentuk lain

Pemotongan - pengurangan

Decimals – mewakili nilai yang kurang dari 1

Penyebut – Angka yang berada dibawah pada suatu fraksi

Fraksi - bagian dari kuantitas, objek, atau nomor

Frekuensi - jumlah, proporsi, atau persentase item dalam kategori tertentu dalam satu set data

Pengukuran - sebuah cabang matematika yang bersangkutan dengan penentuan panjang, luas dan volume.

Pembilang – Angka yang berada diatas pada suatu fraksi

Planimeter - alat untuk daerah-daerah kecil langsung mengukur dibatasi oleh kurva tidak teratur

Segiempat - sebuah poligon dengan empat tepi (atau sisi) dan empat simpul atau sudut. Kadang-kadang, segi empat istilah yang digunakan, analogi dengan segitiga , dan kadang-kadang segi empat untuk konsistensi dengan segi lima (5-sisi), segi enam (6-sisi) dan sebagainya.

Rate - rasio atau perbandingan 2 jenis tindakan

Rasio - perbandingan 2 nomor dinyatakan sebagai fraksi, atau dengan kata "untuk"

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 11 of 54
		Rev: 01

Statistics - a branch of mathematics dealing with the collection, analysis, interpretation, and presentation of masses of numerical data

Surface area - the sum of all the areas of all the shapes that cover the surface of the object

Theorem - a formula, proposition, or statement in mathematics or logic deduced or to be deduced from other formulas or propositions

Statistik - sebuah cabang matematika yang berhubungan dengan pengumpulan, analisis, interpretasi, dan penyajian massa data numerik

Luas permukaan - jumlah semua bidang semua bentuk yang menutupi permukaan dari objek

Teorema - formula, proposisi, atau pernyataan dalam matematika atau logika menyimpulkan atau disimpulkan dari formula atau proposisi lainnya

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 12 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

NOMENCLATURE

%	percentage
Ω	electrical resistance, ohm
V	volume
A	area
l	length
b	width
h	height
d	diameter
r	radius
A_s	surface area
A_{base}	base area
A_{curved}	Curved area
\bar{x}	mean value
f	frequency
σ	standard deviation
Q	quartiles
x	a member of the set
n	the number of members in the set.
π	circle constant 3.14 or 22/7

NOMENCLATURE

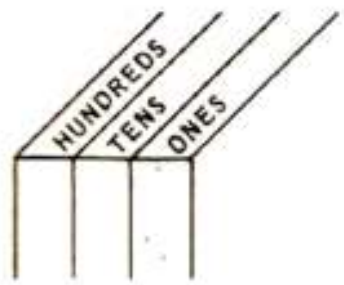
%	persantasi
Ω	hambatan listrik, ohm
V	volume
A	area
l	panjang
b	lebar
h	tinggi
d	diameter
r	jari-jari
A_s	luas permukaan
A_{base}	luas alas
A_{curved}	luas selimut
\bar{x}	nila rata-rata
f	frekwensi
σ	standar deviasi
Q	kuartil
x	anggota suatu bilangan
n	jumlah anggota
π	konstanta lingkaran 3.14 atau 22/7

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 13 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

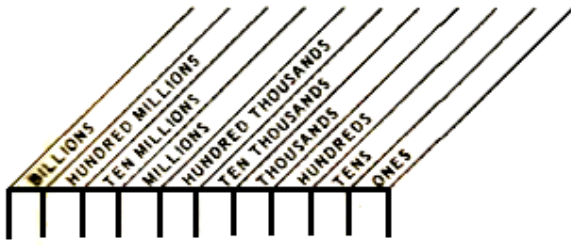
THEORY

The Numbers of Counting and Operations

The digits make up the numerals that use to represent the "number" of things 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9



For the number larger than three digits (over 999) are usually marked off with common in thousands and million reading.

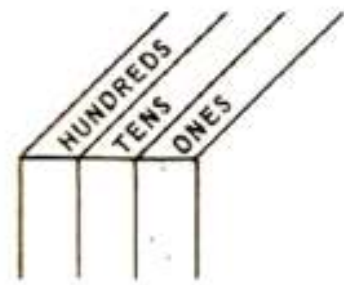


Example: read the number

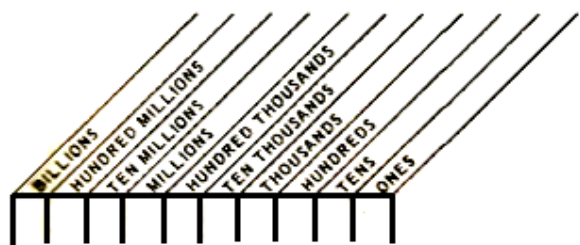
TEORI

Bilangan dari Counting dan Operasi

Susunan digit numeral yang digunakan untuk mewakili "sejumlah hal" 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9

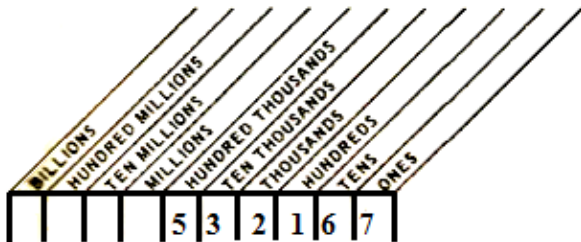


Untuk jumlah yang lebih dari tiga digit (lebih dari 999) biasanya ditandai dalam ribuan dan jutaan membacanya.



Contoh: baca nomor berikut

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 14 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01



It say: five hundred - thirty two thousand, one hundred and sixty-seven.

The four operations of arithmetic are addition, subtraction, multiplication, and division.

Addition is finding the total, or sum, by combining two or more numbers.

Example: $5 + 11 + 3 = 19$ is an addition

Subtraction is taking one number away from another.

Example: $5 - 2 = 3$

The basic idea of multiplication is repeated addition.

For example: $5 \times 3 = 5 + 5 + 5 = 15$

But as well as multiplying by whole numbers, we can also multiply by fractions, decimals and more.

For example $5 \times 3\frac{1}{2} = 5 + 5 + 5 + (\text{half of } 5) = 17.5$

Division is splitting into equal parts or groups. It is the result of "fair sharing".

Example: there are 12 chocolates, and 3 friends want to share them, how do they divide the chocolates?

Answer: They should get 4 each.



Dikatakan: lima ratus-tigapuluh dua ribu seratus enampuluh tujuh..

Empat operasi aritmatika adalah penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

Penambahan adalah menemukan total, atau jumlah, dengan menggabungkan dua atau lebih nomor.

Contoh: $5 + 11 + 3 = 19$ merupakan tambahan

Pengurangan adalah mengambil satu nomor dari yang lain.

Contoh: $5 - 2 = 3$

Ide dasar dari perkalian adalah penambahan yang diulang.

Misalnya: $5 \times 3 = 5 + 5 + 5 = 15$

Tetapi tidak hanya mengalikan oleh seluruh nomor, kita juga bisa kalikan dengan pecahan, desimal dan banyak lagi.

Misalnya $5 \times 3\frac{1}{2} = 5 + 5 + 5 + (\text{setengah dari } 5) = 17,5$

Pembagian adalah membagi menjadi bagian yang sama atau kelompok. Ini adalah hasil dari "pembagian yang adil".

Contoh: ada 12 cokelat, dan 3 teman ingin

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 15 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

It use the ÷ symbol, or sometimes the / symbol to mean divide:

$$12 \div 3 = 4 \quad \text{or} \\ 12 / 3 = 4$$

Estimation

Estimation is finding a number that is close enough to the right answer. It can say approximately (\approx). Estimation can save time (when the calculation does not have to be exact)

Example: you want to plant a row of flowers. The row is 58.3cm long. The plants should be 6cm apart. How many do you need?

"58.3 is nearly 60, and 60 divided by 6 is 10, so 10 plants should be enough."

One very simple form of estimation is rounding. Rounding is often the key skill need to quickly estimate a number. This is where you make a long number simpler by 'rounding', or expressing in terms of the nearest unit, ten, hundred, tenth, or a certain number of decimal places.

For example, 1,654 to the nearest thousand is 2,000. To the nearest 100 it is 1,700. To the nearest ten it is 1,650.

The way it works is simple: you simply look at the number on the right of the level that you are rounding to and see whether it is closer to 0 or 10.

berbagi mereka, bagaimana mereka membagi coklat?

Jawaban: Mereka harus mendapatkan 4 masing-masing.

Pembagian menggunakan simbol ÷, atau kadang-kadang / simbol berarti membagi:

$$12 \div 3 = 4 \quad \text{atau} \\ 03/12 = 4$$

Perkiraan

Estimasi adalah menemukan nomor yang cukup dekat dengan jawaban yang benar. Hal ini dapat dikatakan mendekati (\approx). Estimasi dapat menghemat waktu (saat perhitungan tidak harus tepat)

Contoh: Anda ingin menanam deretan bunga. Tiap baris panjangnya 58.3cm. Tanaman harus 6cm terpisah. Berapa banyak tanaman yang kamu butuhkan?

"58,3 hampir mendekati 60, dan 60 dibagi 6 adalah 10, jadi 10 tanaman harus cukup. "

Salah satu bentuk yang sangat sederhana dari estimasi adalah pembulatan. Pembulatan sering merupakan keterampilan yang diperlukan dengan cepat memperkirakan angka. Ini adalah di mana Anda membuat angka yang panjang menjadi sederhana dengan 'pembulatan', atau mengungkapkan dalam hal unit terdekat, sepuluh, seratus, sepuluh, atau sejumlah tempat desimal.

Misalnya, 1.654 ke terdekat ribnu adalah 2.000. Untuk terdekat 100 yaitu 1.700. Untuk sepuluh terdekat adalah 1.650.

Cara kerjanya sederhana: Anda hanya melihat nomor di sebelah kanan dari tingkat

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 16 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

In practice, this means that if you've been asked to round to the nearest 10, you look at the units, if to three decimal places, you look at the fourth number to the right of the decimal point and so on. If that number is 5 or over, you round up to the next number, and if it is 4 or under, you round down.

Example: Express 0.4563948 to three decimal places.

As you're working to three decimal places, the answer will start 0.45.

To work out whether the next number is 6 or 7, you need to look at the fourth number, which is 3. As 3 is less than 5, you round down.

The answer therefore is 0.456.

Equal, Greater or Less Than

As well as the familiar equals sign (=) it is also very useful to show if something is not equal to (\neq) greater than (>) or less than (<).

Less Than and Greater Than

To remember which way around the "<" and ">" signs go, just remember:

BIG > small
small < BIG

Example:

10 > 5
"10 is greater than 5"

pembulatan dan melihat apakah itu lebih dekat ke 0 atau 10.

Dalam prakteknya, ini berarti bahwa jika Anda telah diminta untuk membulatkan ke terdekat 10, Anda melihat unit, jika sampai tiga tempat desimal, Anda melihat jumlah keempat ke kanan titik desimal dan sebagainya. Jika angka itu adalah 5 atau lebih, Anda membulatkan ke nomor berikutnya, dan jika itu adalah 4 atau di bawah, Anda bulatkan ke bawah.

Contoh: Ekspresikan 0.4563948 ke tiga tempat desimal.

Anda bekerja untuk tiga tempat desimal, jawabannya adalah 0,45.

Untuk mengetahui apakah nomor berikutnya adalah 6 atau 7, Anda perlu melihat jumlah keempat, yang merupakan 3. Sebagai 3 kurang dari 5, Anda bulatkan ke bawah.

Oleh karena itu jawabannya adalah 0.456.

Sama, lebih atau Kurang Dari

Sama akrabnya seperti tanda sama dengan (=), hal itu juga sangat berguna untuk menunjukkan jika sesuatu tidak sama dengan (\neq) lebih besar dari (>) atau kurang dari (<).

Kurang Dari dan Lebih Besar dari

Untuk mengingat tanda "<" dan ">" , ingat saja:
BESAR > kecil
kecil < BESAR

Contoh:

10 > 5
"10 lebih besar dari 5"

Atau sebaliknya:

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 17 of 54
		Rev: 01

Or the other way around:

5 < 10
"5 is less than 10"

5 < 10
"5 kurang dari 10"

... Or Equal To ...

Sometimes we know a value is smaller, but may also be equal to! To show this, we add an extra line at the bottom of the "less than" or "greater than" symbol like this:

The "less than or equal to" sign: \leq

The "greater than or equal to" sign: \geq

These are the important signs to know:

... Atau Sama Dengan ...

Kadang-kadang kita tahu nilai yang lebih kecil, tetapi juga mungkin sama dengan! Untuk menunjukkan hal ini, kita menambahkan baris tambahan di bagian bawah dari "kurang dari" atau "lebih besar dari" simbol seperti ini:

"Kurang dari atau sama dengan" tanda: \leq

"lebih besar dari atau sama dengan" tanda: \geq

Ini adalah tanda-tanda penting untuk diketahui:

Tabel 1: Sign of equal, greater, and less

=	When two values are equal we use the "equals" sign	example: 2+2 = 4
≠	When two values are definitely not equal we use the "not equal to" sign	example: 2+2 ≠ 9
<	When one value is smaller than another we use a "less than" sign	example: 3 < 5
>	When one value is bigger than another we use a "greater than" sign	example: 9 > 6
≥	greater than or equal to	marbles ≥ 1
≤	less than or equal to	dogs ≤ 3

Tabel 1: tanda sama, lebih dan kurang

=	Ketika dua nilai yang sama Kita gunakan "sama dengan"	Contoh: 2+2 = 4
≠	Ketika dua nilai yang pasti tidak sama. kita gunakan "tidak sama dengan"	Contoh: 2+2 ≠ 9
<	Ketika salah satu nilai lebih kecil dari yang lain kita gunakan "kurang dari" tanda	Contoh: 3 < 5
>	Ketika salah satu nilai lebih besar dari yang lain kita gunakan "lebih besar dari" tanda	Contoh: 9 > 6
≥	lebih besar dari atau sama dengan	
≤	kurang dari atau sama dengan	

Combining

We can sometimes say two (or more) things on the one line

Example: Sam cuts a 10m rope into two. How long is the one piece?

Let us call the cut of rope "L", so, L must be greater than 0 m (otherwise it isn't a piece of rope), and also less than 10m.

$$L > 0$$

$$L < 10$$

That says that L (the cut of rope) is between 0 and 10 (but not 0 or 10)

Gabungan

Kita kadang-kadang bisa mengatakan dua (atau lebih) hal di satu baris

Contoh: Sam memotong tali 10m menjadi dua. Berapa panjang satu bagian?

Kita sebut potongan tali "L", jadi, L harus lebih besar dari 0 m (jika tidak maka bukan sepotong tali), dan juga kurang dari 10m.

$$L > 0$$

$$L < 10$$

Dikatakan bahwa L (memotong tali) adalah antara 0 dan 10 (tapi bukan 0 atau 10)

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 19 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

0 < L < 10

0 < L < 10

Order Of Operations

A universal agreement exists regarding the order in which addition, subtraction, multiplication, and division should be performed.

1. Powers and roots should be performed first.
2. Multiplication and division are performed next from left to right in the order that they appear.
3. Additions and subtractions are performed last from left to right in the order that they appear.

Example 1: $3 + 4 \times 5 =$
 $3 + 20 = 23$

Example 2: $7 \times 3^2 =$
 $7 \times 9 = 63$

Every negative number has its positive counterpart, which is sometimes called its additive inverse. The additive inverse of a number is that number which when added to it produces 0. Thus, the additive inverse of -5 is +5 because $(-5) + (+5) = 0$.

Subtracting a negative number is the same as adding its positive counterpart. Adding a negative number is the same as subtracting its positive counterpart.

Example: $12 + (-8) - (-10) =$
 $12 + (-8) + (10) =$
 $12 - (8) + (10) = 14$

When numbers of opposite signs are multiplied or divided, the result is negative. When numbers of the same sign are multiplied or divided, the

Urutan Pengoperasian

Sebuah kesepakatan universal mengenai urutan penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian harus dilakukan.

1. Pangkat dan akar harus dilakukan pertama.
2. Perkalian dan pembagian dilakukan berikutnya dari kiri ke kanan dalam urutan mereka muncul.
3. Penambahan dan pengurangan dilakukan terakhir dari kiri ke kanan dalam urutan mereka muncul.

Contoh 1: $3 + 4 \times 5 =$
 $3 + 20 = 23$

Contoh 2: $7 \times 3^2 =$
 $7 \times 9 = 63$

Setiap angka negatif memiliki pasangan positif, yang kadang-kadang disebut invers aditif nya. Aditif kebalikan dari suatu angka adalah angka yang ketika ditambahkan ke dalamnya menghasilkan 0. Jadi, kebalikan aditif -5 adalah 5 karena $(-5) + (5) = 0$.

Mengurangkan angka negatif adalah sama dengan menambahkan pasangan positif. Menambahkan angka negatif adalah sama dengan mengurangkan pasangan positif.

Contoh: $12 + (-8) - (-10) =$
 $12 + (-8) + (10) =$
 $12 - (8) + (10) = 14$

Ketika angka dengan tanda yang berlawanan dikalikan atau dibagi, hasilnya negatif. Ketika jumlah tanda yang sama dikalikan atau dibagi, hasilnya selalu positif. Ketika membagi atau mengalikan, dua tanda-tanda negatif membatalkan.

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 20 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

result is always positive. When dividing or multiplying, the two negative signs cancel out.

Example 1: $6 \times (-7) \div 3 =$
 $(-42) \div 3 = (-14)$

Example 1: $6 \times (-7) \div 3 =$
 $(-42) \div 3 = (-14)$

Fractions, Decimals and Percentage

Pecahan, desimal dan Persentase

Fractions

Pecahan

A fraction is a part of any quantity, object, or number. When 1 is divided by 2, it may be written as 1/2. 1/2 is called a fraction. The number above the line, i.e. 1, is called the "numerator" and the number below the line, i.e. 2 is called the "denominator". When the value of the numerator is less than the value of the denominator, the fraction is called a proper fraction; thus 1/2 is a proper fraction. When the value of the numerator is greater than the denominator, the fraction is called an improper fraction. Thus 5/2 is an improper fraction and can also be expressed as a mixed number, that is, an integer and a proper fraction. Thus the improper fraction 5/2 is equal to the mixed number 2 1/2.

Fraksi adalah bagian dari setiap kuantitas, objek, atau nomor. Ketika 1 dibagi 2, dapat ditulis sebagai 1/2. 1/2 disebut pecahan. Jumlah di atas garis, yaitu 1, disebut "pembilang" dan nomor di bawah garis, yaitu 2 disebut "penyebut". Ketika nilai pembilang kurang dari nilai penyebut, fraksi ini disebut fraksi yang tepat; sehingga 1/2 adalah sebagian kecil yang tepat. Ketika nilai pembilang lebih besar dari penyebut, fraksi ini disebut fraksi yang tidak tepat. Jadi 5/2 adalah fraksi yang tidak tepat dan juga dapat dinyatakan sebagai angka campuran, yaitu integer dan fraksi yang tepat. Dengan demikian fraksi yang tidak tepat 5/2 sama dengan angka campuran 2 1/2.

$$\frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}}$$

$$\frac{\text{Numerator}}{\text{Denominator}}$$

Fractions can be added, subtracted, multiplied, or divided. For example in order to figure out the total length of pipe 5/16", 15/16", and 3/4". To add these fractions, it must have a common denominator. In this case, the common denominator is 16 because the fraction, 3/4" can be expressed as 12/16". Therefore, the sum of the components can be expressed as:

Fraksi dapat ditambahkan, dikurangi, dikalikan, atau dibagi. Misalnya untuk mengetahui total panjang pipa 5/16", 15/16", dan 3/4 ". Untuk menambahkan pecahan tersebut, ia harus memiliki penyebut tertentu. Dalam hal ini, penyebut tertentu adalah 16 karena fraksi, 3/4" dapat dinyatakan sebagai 12/16". Oleh karena itu, jumlah dari komponen dapat dinyatakan sebagai:

$$\frac{5}{16} + \frac{15}{16} + \frac{12}{16} = \frac{32}{16} = 2"$$

$$\frac{5}{16} + \frac{15}{16} + \frac{12}{16} = \frac{32}{16} = 2"$$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 21 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

To multiply fractions, first multiply the numerator of the first fraction by the numerator of the second fraction, then multiply the denominators. If it is possible, divide the numerator by the denominator to get final answer. For example:

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{9} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

When dividing fractions, the rule is to invert the divisor and multiply. Refer to the example below:

$$\frac{3}{4} \div \frac{2}{9} = \frac{3}{4} \times \frac{9}{2} = \frac{27}{8} = 3\frac{3}{8}$$

Frequently a mathematical expression appears as a fraction with one or more fractions in the numerator and/or the denominator. To simplify the expression multiply the top and bottom of the fraction by the reciprocal of the denominator.

Example:

$$\begin{aligned} \frac{2}{\frac{5}{4}} &= \\ \frac{\frac{1}{4} \times \frac{2}{5}}{\frac{1}{4} \times 4} &= \frac{\frac{2}{20}}{1} = \\ \frac{2}{20} &= \frac{1}{10} \end{aligned}$$

When a fraction is simplified by dividing the numerator and denominator by the same number, the process is called cancelling. Cancelling by 0 is not permissible.

Example:

$$\frac{3}{7} \times \frac{14}{15}$$

Find the value of

Dividing numerator and denominator by 3 gives:

Untuk mengalikan pecahan, pertama kalikan pembilang dari fraksi pertama dengan pembilang dari fraksi kedua, kemudian kalikan penyebut. Jika mungkin, membagi pembilang dengan penyebut untuk mendapatkan jawaban akhir. Sebagai contoh:

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{9} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

Ketika membagi pecahan, aturan adalah dengan membalikkan pembagi dan mengalikannya. Lihat contoh di bawah ini:

$$\frac{3}{4} \div \frac{2}{9} = \frac{3}{4} \times \frac{9}{2} = \frac{27}{8} = 3\frac{3}{8}$$

Sering ekspresi matematika muncul sebagai fraksi dengan satu atau lebih fraksi di pembilang dan / atau penyebut. Untuk menyederhanakan ekspresi, kalikan bagian atas dan bawah dari fraksi dengan timbal balik dari penyebut.

Contoh

$$\begin{aligned} \frac{2}{\frac{5}{4}} &= \\ \frac{\frac{1}{4} \times \frac{2}{5}}{\frac{1}{4} \times 4} &= \frac{\frac{2}{20}}{1} = \\ \frac{2}{20} &= \frac{1}{10} \end{aligned}$$

Ketika sebagian kecil yang disederhanakan dengan membagi pembilang dan penyebut dengan jumlah yang sama, proses ini disebut membatalkan. Membatalkan oleh 0 tidak diperbolehkan.

Contoh:

$$\frac{3}{7} \times \frac{14}{15}$$

Temukan nilai

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 22 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

$$\frac{\cancel{14}^1}{7} \times \frac{14}{\cancel{14}_5} = \frac{1}{7} \times \frac{14}{5} = \frac{1 \times 14}{7 \times 5}$$

Membagi pembilang dan penyebut dengan 3 memberikan:

Dividing numerator and denominator by 7 gives:

$$\frac{1 \times \cancel{14}^2}{\cancel{14}_7 \times 5} = \frac{1 \times 2}{1 \times 5} = \frac{2}{5}$$

Membagi pembilang dan penyebut dengan 7 memberikan:

$$\frac{\cancel{14}^1}{7} \times \frac{14}{\cancel{14}_5} = \frac{1}{7} \times \frac{14}{5} = \frac{1 \times 14}{7 \times 5}$$

The order of precedence of operations for problems containing fractions is the same as that for integers, i.e. remembered by BODMAS (Brackets, Of, Division, Multiplication, Addition and Subtraction).

Urutan prioritas operasi untuk masalah yang mengandung pecahan adalah sama dengan yang untuk bilangan bulat, yaitu diingat oleh BODMAS (Kurung, Pembagian, Perkalian, Penambahan dan Pengurangan).

Example:

Simplify: $\frac{1}{3} - \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{4}\right) \div \left(\frac{3}{8} \times \frac{1}{3}\right)$

Contoh:

Sederhanakan: $\frac{1}{3} - \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{4}\right) \div \left(\frac{3}{8} \times \frac{1}{3}\right)$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3} - \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{4}\right) \div \left(\frac{3}{8} \times \frac{1}{3}\right) \\ &= \frac{1}{3} - \frac{4 \times 2 + 5 \times 1}{20} \div \frac{\cancel{3}^1}{\cancel{24}_8} \\ &= \frac{1}{3} - \frac{13}{5 \times 20} \times \frac{8^2}{1} \\ &= \frac{1}{3} - \frac{26}{5} \\ &= \frac{(5 \times 1) - (3 \times 26)}{15} \\ &= \frac{-73}{15} = -4\frac{13}{15} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(B)} \quad & \frac{1}{3} - \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{4}\right) \div \left(\frac{3}{8} \times \frac{1}{3}\right) \\ &= \frac{1}{3} - \frac{4 \times 2 + 5 \times 1}{20} \div \frac{\cancel{3}^1}{\cancel{24}_8} \quad \text{(B)} \\ \text{(D)} \quad &= \frac{1}{3} - \frac{13}{5 \times 20} \times \frac{8^2}{1} \quad \text{(D)} \\ \text{(M)} \quad &= \frac{1}{3} - \frac{26}{5} \quad \text{(M)} \\ \text{(S)} \quad &= \frac{(5 \times 1) - (3 \times 26)}{15} \quad \text{(S)} \\ &= \frac{-73}{15} = -4\frac{13}{15} \end{aligned}$$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 23 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

Ratio and proportion

A ratio is a comparison of two values. Ratios are two numbers written in fractional form. The ratio of one quantity to another is a fraction, and is the number of times one quantity is contained in another quantity of the same kind.

Proportions are two equal ratios. You can use proportions to solve for an unknown quantity. If one quantity is directly proportional to another, then as one quantity doubles, the other quantity also doubles. When a quantity is inversely proportional to another, then as one quantity doubles, the other quantity is halved.

For example, a gear wheel having 80 teeth is in mesh with a 25 tooth gear. What is the gear ratio?

Gear ratio = 80 : 25 (divided them with same number, for example 5) thus the ratio is 16 : 5

Decimals

Decimals represent values less than 1. The decimal system of numbers is based on the digits 0 to 9. A number such as 53.17 is called a decimal fraction, a decimal point separating the integer part, i.e. 53, from the fractional part, i.e. 0.17. A number which can be expressed exactly as a decimal fraction is called a terminating decimal and those which cannot be expressed exactly as a decimal fraction are called non-terminating decimals. Thus, $\frac{3}{2} = 1.5$ is a terminating decimal, but $\frac{4}{3} = 1.33333 \dots$ is a nonterminating decimal. $1.33333 \dots$ can be written as 1.3, called 'one point-three recurring'.

Rasio dan proporsi

Rasio adalah perbandingan dua nilai. Rasio adalah dua angka yang tertulis dalam bentuk pecahan. Rasio dari satu kuantitas ke kuantitas yang lain adalah pecahan, dan jumlah kali satu kuantitas yang terkandung dalam kuantitas yang lain dari jenis yang sama.

Proporsi adalah dua rasio yang sama. Anda dapat menggunakan proporsi untuk memecahkan suatu kuantitas yang tidak diketahui. Jika satu kuantitas berbanding lurus dengan yang lain, maka sebagai salah satu kuantitas ganda, kuantitas lainnya juga berfungsi. Ketika kuantitas berbanding terbalik dengan yang lain, maka sebagai salah satu kuantitas ganda, kuantitas lainnya dibagi dua.

Misalnya, roda gigi memiliki 80 gigi dalam jala dengan 25 gigi. Berapakah rasio gigi?

Gear ratio = 80 : 25 (bagi mereka dengan jumlah yang sama, misalnya 5) sehingga rasio 16: 5

Desimal

Desimal mewakili nilai-nilai kurang dari 1. Sistem angka desimal didasarkan pada angka 0 sampai 9. Angka seperti 53,17 disebut pecahan desimal, titik desimal memisahkan bagian integer, yaitu 53, dari bagian pecahan, yaitu 0,17. Sejumlah angka yang dapat dinyatakan persis seperti pecahan desimal disebut terminating desimal dan yang tidak dapat dinyatakan persis seperti pecahan desimal disebut desimal non-terminating. Dengan demikian, $\frac{3}{2} = 1,5$ adalah desimal terminating, tapi $\frac{4}{3} = 1,33333 \dots$ adalah desimal non-terminating. $1,33333 \dots$ dapat

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 24 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

The following examples illustrate how to determine decimal values from fractions.

$$\frac{1}{10} = 0.1 \quad \frac{53}{1,000} = 0.053 \quad \frac{27}{100} = 0.27$$

The answer to a non-terminating decimal may be expressed in two ways, depending on the accuracy required:

- (i) correct to a number of significant figures, that is, figures which signify something,
- (ii) correct to a number of decimal places, that is, the number of figures after the decimal point.

The last digit in the answer is unaltered if the next digit on the right is in the group of numbers 0, 1, 2, 3 or 4, but is increased by 1 if the next digit on the right is in the group of numbers 5, 6, 7, 8 or 9.

Thus, the non-terminating decimal 7.6183 becomes 7.62, correct to 3 significant figures, since the next digit on the right is 8, which is in the group of numbers 5, 6, 7, 8 or 9. Also 7.6183... becomes 7.618, correct to 3 decimal places, since the next digit on the right is 3, which is in the group of numbers 0, 1, 2, 3 or 4.

Adding and subtracting decimal values is straightforward. Remember to be sure that the decimal places are properly aligned.

$$\begin{array}{r} 0.1136 \\ +0.0113 \\ \hline 0.1249 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.1136 \\ -0.0113 \\ \hline 0.1023 \end{array}$$

The multiplication of decimals is carried out exactly like the multiplication of whole numbers. When the product is obtained, the decimal point must be placed as many places from the right of

ditulis sebagai 1,3, yang disebut 'satu titik-tiga berulang'.

Berikut contoh yang menggambarkan bagaimana menentukan nilai decimal pada suatu fraksi

$$\frac{1}{10} = 0.1 \quad \frac{53}{1,000} = 0.053 \quad \frac{27}{100} = 0.27$$

Jawaban untuk desimal non-terminating dapat dinyatakan dalam dua cara, tergantung pada akurasi yang diperlukan:

- (i) benar untuk sejumlah angka penting, yaitu, angka yang menandakan sesuatu,
- (ii) benar ke sejumlah tempat desimal, yaitu, jumlah angka setelah titik desimal.

Digit terakhir di jawabannya adalah tidak berubah jika angka berikutnya di sebelah kanan adalah pada kelompok angka 0, 1, 2, 3 atau 4, tetapi meningkat sebesar 1 jika digit berikutnya di sebelah kanan adalah pada kelompok angka 5, 6, 7, 8 atau 9.

Dengan demikian non-terminating desimal 7,6183 menjadi 7,62, yang benar untuk 3 angka signifikan, karena angka berikutnya di sebelah kanan adalah 8, yang dalam grup nomor 5, 6, 7, 8 atau 9. Juga 7,6183...menjadi 7,618, benar untuk 3 tempat desimal, karena angka berikutnya di sebelah kanan adalah 3, yang dalam kelompok angka 0, 1, 2, 3 atau 4.

Menamnbah dan mengurangi nilai decimal sangat mudah. Ingatlah untuk menempatkan decimal sesuai dengan garisnya

$$\begin{array}{r} 0.1136 \\ +0.0113 \\ \hline 0.1249 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.1136 \\ -0.0113 \\ \hline 0.1023 \end{array}$$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 25 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

the product as there are decimal points in the factors.

$$\begin{array}{r} 0.22 \\ \times 0.04 \\ \hline 0.0088 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0.09 \\ \times 0.09 \\ \hline 0.0081 \end{array}$$

To divide a decimal by a decimal, move the decimal number of the divisor as many places to the right as necessary to make it a whole number. Next, move the decimal point of the dividend the same number of places to the right, adding zeros as necessary. Place the decimal point in the answer directly above the new decimal point before dividing.

$$0.13 \div 0.077 = 0.077 \overline{)0.13} = 77 \overline{)130.0} = 1.688$$

The same technique is used to divide a whole number by a decimal.

When dividing a decimal by a whole number, divide as usual placing the decimal point in the answer directly above the decimal point in the number being divided.

$$6.72 \div 17 = 17 \overline{)6.72} = 0.395$$

Mengalikan decimal sama seperti mengalikan semua angka. Saat hasil diperoleh, nilai decimal harus ditempatkan sebanyak nilai decimal dari sebelah kanan hasil.

$$\begin{array}{r} 0.22 \\ \times 0.04 \\ \hline 0.0088 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0.09 \\ \times 0.09 \\ \hline 0.0081 \end{array}$$

Untuk membagi desimal dengan desimal, pindahkan angka desimal dari pembagi sebanyak tempat yang diperlukan untuk membuat seluruh angka bulat. Selanjutnya, pindahkan titik desimal dari dividen jumlah yang sama ke kanan, tambahkan nol sebanyak yang diperlukan. Tempatkan titik desimal dalam jawaban langsung di atas titik desimal baru sebelum membagi.

$$0.13 \div 0.077 = 0.077 \overline{)0.13} = 77 \overline{)130.0} = 1.688$$

Teknik yang sama digunakan untuk membagi seluruh nomor dengan desimal.

Ketika membagi desimal dengan seluruh nomor, bagi seperti biasa tempatkan titik desimal pada jawaban langsung di atas titik desimal dalam jumlah yang dibagi.

$$6.72 \div 17 = 17 \overline{)6.72} = 0.395$$

Table 2: Decimal Equivalents of Common Fractions

	1/32	0.03125
1/16	2/32	0.0625
	3/32	0.09375
1/8	4/32	0.125
	5/32	0.15625
3/16	6/32	0.1875
	7/32	0.21875
1/4	8/32	0.25
	9/32	0.28125
5/16	10/32	0.3125
	11/32	0.34375
3/8	12/32	0.375
	13/32	0.40625
7/16	14/32	0.4375
	15/32	0.46875
1/2	16/32	0.50
	17/32	0.53125
9/16	18/32	0.5625
	19/32	0.59375
5/8	20/32	0.625
	21/32	0.65625
11/16	22/32	0.6875
	23/32	0.71875
3/4	24/32	0.75
	25/32	0.78125
13/16	26/32	0.8125
	27/32	0.84375
7/8	28/32	0.875
	29/32	0.90625
15/16	30/32	0.9375
	31/32	0.96875

Tabel 2: Persamaan decimal dari fraksi umum

	1/32	0.03125
1/16	2/32	0.0625
	3/32	0.09375
1/8	4/32	0.125
	5/32	0.15625
3/16	6/32	0.1875
	7/32	0.21875
1/4	8/32	0.25
	9/32	0.28125
5/16	10/32	0.3125
	11/32	0.34375
3/8	12/32	0.375
	13/32	0.40625
7/16	14/32	0.4375
	15/32	0.46875
1/2	16/32	0.50
	17/32	0.53125
9/16	18/32	0.5625
	19/32	0.59375
5/8	20/32	0.625
	21/32	0.65625
11/16	22/32	0.6875
	23/32	0.71875
3/4	24/32	0.75
	25/32	0.78125
13/16	26/32	0.8125
	27/32	0.84375
7/8	28/32	0.875
	29/32	0.90625
15/16	30/32	0.9375
	31/32	0.96875

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 27 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

Percentages

Percent means “per hundred” and is written with the sign, %. Percentages are used to give a common standard and are fractions having the number 100 as their denominators. For example, 25 per cent means $25/100$ i.e. $\frac{1}{4}$ and is written 25%.

For purpose of calculation, percentages are translated into decimal fractions to the hundredths place. A decimal fraction is converted to a percentage by multiplying by 100. Thus,

1.875 corresponds to $1.875 \times 100\%$, i.e. 187.5%

To convert fractions to percentages, they are
(i) converted to decimal fractions and
(ii) multiplied by 100

By division, $5/16 = 0.3125$, hence
 $5/16$ corresponds to $0.3125 \times 100\%$, i.e. 31.25%

Problems involving percent are three kinds, depending on the missing quantity: base, rate or percentage.

Example, 6% of 258 equals 15.48.

6% = rate (always a percent)
258 = base (the original quantity, 100%)
15.48 = percentage (what part of the base)

Or, percentage = base x rate

Example” if you invest \$700 at $5\frac{1}{4}$ % interest annually, what is the percentage of interest your money will earn a year?

percentage = base x rate
 $P = 700 \times 0.0525$ ($5\frac{1}{4}$ % = 0.0524)
 $P = \$ 36.75$

Persentase

Persen berarti “per seratus” dan ditulis dengan tanda %. Persentase digunakan untuk memberikan standar umum dan fraksi memiliki jumlah 100 sebagai penyebut mereka. Misalnya, 25 persen berarti $25/100$ yaitu $\frac{1}{4}$ dan ditulis 25%.

Untuk kepentingan perhitungan, persentase diubah menjadi fraksi decimal. Sebuah pecahan desimal dikonversi menjadi persentase dengan mengalikan dengan 100. Dengan demikian,

1,875 sesuai dengan $1,875 \times 100\%$, yaitu 187,5%

Untuk mengkonversi pecahan ke persentase,
(i) dikonversi ke pecahan desimal dan
(ii) dikalikan dengan 100

Oleh pembagian, $5/16 = 0,3125$, maka $5/16$ sesuai dengan $0,3125 \times 100\%$, yaitu 31,25%

Masalah yang melibatkan persen tiga macam, tergantung pada jumlah yang hilang: dasar, tingkat atau persentase.

Misal, 6% dari 258 sama dengan 15,48.

6% = rate (selalu persen)
258 = dasar (kuantitas asli, 100%)
15.48 = persentase (apa bagian dari dasar)

Atau, persentase = basis x tingkat

Misalnya "jika Anda berinvestasi \$ 700 dengan bunga $5\frac{1}{4}$ % per tahun, berapa persentase bunga uang Anda akan mendapatkan satu tahun?

Persentase = basis x tingkat

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 28 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

$$P = 700 \times 0,0525 \quad (5 \frac{1}{4}\% = 0,0524)$$

$$P = \$ 36,75$$

Notation

Exponents

Exponents were invented to make it easier to write certain expressions involving repetitive multiplication:

$$K \times K \times K \times K \times K \times K \times K \times K \times K = K^9.$$

Note that the exponent (9) specifies the number of times the base (K) is used as a factor rather than the number of times multiplication is performed.

Example: $6^4 = 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 1,296$

Fractional Exponents

The definition of a fractional exponent is as follows:

$$X^{M/N} = \sqrt[N]{X^M}$$

This equality converts an expression with a radical sign into an exponent so that the yx key found on most financial calculators can be used.

Example 1: $12^{2/5} = \sqrt[5]{12^2} = 7.3009$

Example 2: $\sqrt[5]{10} = 10^{2/5} = 10^{0.2} = 1.5849$

Subscripts

Concepts or variables that are used in several equations generally use subscripts to differentiate the values. Capitalization rates are expressed as a capital "R." Since there are a number of different capitalization rates used by appraisers, a subscript is used to specify which

Notasi

Eksponen

Eksponen diciptakan untuk membuatnya lebih mudah untuk menulis ekspresi tertentu yang melibatkan perkalian berulang-ulang:

$$K \times K \times K \times K \times K \times K \times K \times K \times K = K^9.$$

Perhatikan bahwa eksponen (9) menentukan jumlah kali dasar (K) digunakan sebagai faktor daripada jumlah kali perkalian dilakukan.

Contoh: $64 = 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 1296$

Eksponen Pecahan

Definisi dari eksponen fraksional adalah sebagai berikut:

$$X^{M/N} = \sqrt[N]{X^M}$$

Kesetaraan ini mengubah ekspresi dengan tanda radikal menjadi eksponen sehingga kunci yx ditemukan pada kebanyakan kalkulator keuangan dapat digunakan.

Contoh 1: $12^{2/5} = \sqrt[5]{12^2} = 7.3009$

Contoh 2: $\sqrt[5]{10} = 10^{2/5} = 10^{0.2} = 1.5849$

Subscript

Konsep atau variabel yang digunakan dalam beberapa persamaan umumnya menggunakan subskrip untuk membedakan nilai-nilai. tingkat kapitalisasi dinyatakan sebagai modal "R." Karena ada sejumlah

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 29 of 54
		Rev: 01

capitalization rate is intended. An equity capitalization rate, therefore, is written as R_E .

tingkat kapitalisasi yang berbeda yang digunakan oleh penilai, subscript digunakan untuk menentukan tingkat kapitalisasi yang dimaksudkan. Tingkat kapitalisasi ekuitas, oleh karena itu, ditulis sebagai R_E .

Indices

The lowest factors of 2000 are $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$. These factors are written as $2^4 \times 5^3$, where 2 and 5 are called bases and the numbers 4 and 5 are called indices. When an index is an integer it is called a power. Thus, 2^4 is called 'two to the power of four', and has a base of 2 and an index of 4. Similarly, 5^3 is called 'five to the power of 3' and has a base of 5 and an index of 3. Special names may be used when the indices are 2 and 3, these being called 'squared' and 'cubed', respectively. Thus 7^2 is called 'seven squared' and 9^3 is called 'nine cubed'.

Indeks

Faktor terendah dari 2000 adalah $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$. Faktor-faktor ini ditulis sebagai $2^4 \times 5^3$, di mana 2 dan 5 yang disebut basis dan nomor 4 dan 5 disebut indeks. Ketika indeks adalah integer itu disebut pangkat. Dengan demikian, 2^4 disebut 'dua pangkat empat', dan memiliki basis 2 dan indeks 4. Demikian pula, 5^3 disebut 'lima dengan pangkat 3' dan memiliki basis dari 5 dan indeks 3. Nama-nama khusus dapat digunakan ketika indeks 2 dan 3, ini yang disebut masing-masing 'kuadrat' dan 'kubik'. Jadi 7^2 disebut 'tujuh kuadrat' dan 9^3 disebut 'sembilan kubik'.

Reciprocal

The reciprocal of a number is when the index is -1 and its value is given by 1, divided by the base. Thus the reciprocal of 2 is 2^{-1} and its value is $1/2$ or 0.5. Similarly, the reciprocal of 5 is 5^{-1} which means $1/5$ or 0.2.

Timbal-balik

Kebalikan dari nomor adalah ketika indeks adalah -1 dan nilainya diberikan oleh 1, dibagi dengan dasar. Jadi kebalikan dari 2 adalah 2^{-1} dan nilainya adalah $1/2$ atau 0,5. Demikian pula, kebalikan dari 5 adalah 5^{-1} yang berarti $1/5$ atau 0,2.

Square root

The square root of a number is when the index is $1/2$, and the square root of 2 is written as $2^{1/2}$ or $\sqrt{2}$. The value of a square root is the value of the base which when multiplied by itself gives the number. Since $3 \times 3 = 9$, then $\sqrt{9} = 3$. However, $(-3) \times (-3) = 9$, so $\sqrt{9} = -3$. There are always two answers when finding the square root of a number and this is shown by putting both a + and a - sign in front of the answer to a square root problem. Thus $\sqrt{9} = \pm 3$ and $4^{1/2} = \sqrt{4} = \pm 2$, and so on.

Akar kuadrat

Akar kuadrat dari angka adalah ketika indeks adalah $1/2$, dan akar kuadrat dari 2 ditulis sebagai $2^{1/2}$ atau $\sqrt{2}$. Nilai akar kuadrat adalah nilai dasar yang bila dikalikan dengan sendirinya memberikan nomor tersebut. Jika $3 \times 3 = 9$, maka $\sqrt{9} = 3$. Namun, $(-3) \times (-3) = 9$, sehingga $\sqrt{9} = -3$. Selalu ada dua jawaban ketika menemukan akar kuadrat dari angka dan ini ditunjukkan dengan menempatkan kedua + dan - tanda di depan jawaban untuk

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 30 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

masalah akar kuadrat. Jadi $\sqrt{9} = \pm 3$ dan $4^{1/2} = \sqrt{4} = \pm 2$, dan seterusnya.

Laws of indices

When simplifying calculations involving indices, certain basic rules or laws can be applied, called the laws of indices. These are given below.

- (i) When multiplying two or more numbers having the same base, the indices are added. Thus

$$3^2 \times 3^4 = 3^{2+4} = 3^6$$

- (ii) When a number is divided by a number having the same base, the indices are subtracted. Thus

$$\frac{3^5}{3^2} = 3^{5-2} = 3^3$$

- (iii) When a number which is raised to a power is raised to a further power, the indices are multiplied. Thus

$$(3^5)^2 = 3^{5 \times 2} = 3^{10}$$

- (iv) When a number has an index of 0, its value is 1. Thus

$$3^0 = 1$$

- (v) A number raised to a negative power is the reciprocal of that number raised to a positive power. Thus

$$3^{-4} = 1/3^4 \text{ Similarly, } 1/2^{-3} = 2^3$$

- (vi) When a number is raised to a fractional power the denominator of the fraction is the root of the number and the numerator is the power. Thus

Hukum indeks

Ketika menyederhanakan perhitungan yang melibatkan indeks, aturan dasar tertentu atau hukum dapat diterapkan, yang disebut hukum indeks. Ini diberikan di bawah.

- (i) Ketika mengalikan dua atau lebih nomor memiliki basis yang sama, indeks ditambahkan. Dengan demikian

$$3^2 \times 3^4 = 3^{2+4} = 3^6$$

- (ii) Ketika nomor dibagi oleh sejumlah memiliki basis yang sama, indeks dikurangi. Dengan demikian

$$\frac{3^5}{3^2} = 3^{5-2} = 3^3$$

- (iii) Ketika sejumlah angka berpangkat di pangkatkan kembali, indeks dikalikan. Dengan demikian

$$(3^5)^2 = 3^{5 \times 2} = 3^{10}$$

- (iv) Ketika angka memiliki indeks 0, nilainya adalah 1. Dengan demikian

$$3^0 = 1$$

- (v) Sejumlah angka dipangkat dengan angka negatif adalah kebalikan dari nomor yang dinaikkan ke pangkat positif. Dengan demikian

$$3^{-4} = 1/3^4 \text{ Sama seperti, } 1/2^{-3} = 2^3$$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 31 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

$$8^{2/3} = \sqrt[3]{8^2} = \sqrt[3]{2^{3 \times 2}} = \sqrt[3]{2^6} = 2^{6/3} = 2^2 = 4$$

and

$$25^{1/2} = \sqrt[2]{25^1} = \sqrt{25^1} = \pm 5$$

(Note that $\sqrt{\quad} \cong \sqrt[2]{\quad}$)

(Vi) Ketika angka dipangkatkan dengan pecahan, penyebut dari fraksi adalah akar dari jumlah dan pembilang adalah pangkatnya. Dengan demikian

$$8^{2/3} = \sqrt[3]{8^2} = \sqrt[3]{2^{3 \times 2}} = \sqrt[3]{2^6} = 2^{6/3} = 2^2 = 4$$

dan

$$25^{1/2} = \sqrt[2]{25^1} = \sqrt{25^1} = \pm 5$$

(Catatan $\sqrt{\quad} \cong \sqrt[2]{\quad}$)

Standard form

A number written with one digit to the left of the decimal point and multiplied by 10 raised to some power is said to be written in standard form. Thus: 5837 is written as 5.837×10^3 in standard form, and 0.0415 is written as 4.15×10^{-2} in standard form. When a number is written in standard form, the first factor is called the mantissa and the second factor is called the exponent. Thus the number 5.8×10^3 has a mantissa of 5.8 and an exponent of 10^3 .

i. Numbers having the same exponent can be added or subtracted in standard form by adding or subtracting the mantissae and keeping the exponent the same. Thus:

$$2.3 \times 10^4 + 3.7 \times 10^4 \\ = (2.3 + 3.7) \times 10^4 = 6.0 \times 10^4$$

and

$$5.9 \times 10^{-2} - 4.6 \times 10^{-2} \\ = (5.9 - 4.6) \times 10^{-2} = 1.3 \times 10^{-2}$$

When the numbers have different exponents, one way of adding or subtracting the numbers is to express one of the numbers in non-standard

Bentuk standar

Angka ditulis dengan satu digit di sebelah kiri titik desimal dan dikalikan dengan 10 dinaikkan menjadi beberapa pangkat dikatakan ditulis dalam bentuk standar. Dengan demikian: 5837 ditulis sebagai $5,837 \times 10^3$ dalam bentuk standar, dan 0,0415 ditulis sebagai 4.15×10^{-2} dalam bentuk standar. Ketika angka ditulis dalam bentuk standar, faktor pertama disebut mantissa dan faktor kedua disebut eksponen. Dengan demikian jumlah $5,8 \times 10^3$ memiliki mantissa 5,8 dan eksponen 10^3 .

i. Angka yang memiliki eksponen yang sama dapat ditambahkan atau dikurangi dalam bentuk standar dengan menambah atau mengurangi mantissae dan menjaga eksponen yang sama. Dengan demikian:

$$2.3 \times 10^4 + 3.7 \times 10^4 \\ = (2.3 + 3.7) \times 10^4 = 6.0 \times 10^4$$

dan

$$5.9 \times 10^{-2} - 4.6 \times 10^{-2} \\ = (5.9 - 4.6) \times 10^{-2} = 1.3 \times 10^{-2}$$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 32 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

form, so that both numbers have the same exponent. Thus:

$$\begin{aligned}
 &2.3 \times 10^4 + 3.7 \times 10^3 \\
 &= 2.3 \times 10^4 + 0.37 \times 10^4 \\
 &= (2.3 + 0.37) \times 10^4 \\
 &= 2.67 \times 10^4
 \end{aligned}$$

Alternatively,

$$\begin{aligned}
 &2.3 \times 10^4 + 3.7 \times 10^3 \\
 &= 23\,000 + 3\,700 \\
 &= 26\,700 \\
 &= 2.67 \times 10^4
 \end{aligned}$$

ii. The laws of indices are used when multiplying or dividing numbers given in standard form. For example,

$$\begin{aligned}
 &(2.5 \times 10^3) \times (5 \times 10^2) \\
 &= (2.5 \times 5) \times (10^{3+2}) \\
 &= 12.5 \times 10^5 \text{ or } 1.25 \times 10^6
 \end{aligned}$$

Similarly,

$$\frac{6 \times 10^4}{1.5 \times 10^2} = \frac{6}{1.5} \times (10^{4-2}) = 4 \times 10^2$$

Engineering notation and common prefixes

Engineering notation is similar to scientific notation except that the power of ten is always a multiple of 3.

For example, $0.00035 = 3.5 \times 10^{-4}$ in scientific notation, but

Ketika angka memiliki eksponen yang berbeda, salah satu cara menambah atau mengurangi angka-angka adalah untuk mengungkapkan salah satu angka dalam bentuk non-standar, sehingga kedua nomor memiliki eksponen yang sama. Dengan demikian:

$$\begin{aligned}
 &2.3 \times 10^4 + 3.7 \times 10^3 \\
 &= 2.3 \times 10^4 + 0.37 \times 10^4 \\
 &= (2.3 + 0.37) \times 10^4 \\
 &= 2.67 \times 10^4
 \end{aligned}$$

Cara lain,

$$\begin{aligned}
 &2.3 \times 10^4 + 3.7 \times 10^3 \\
 &= 23\,000 + 3\,700 \\
 &= 26\,700 \\
 &= 2.67 \times 10^4
 \end{aligned}$$

ii. Hukum indeks digunakan ketika mengalikan atau membagi angka yang diberikan dalam bentuk standar. Sebagai contoh,

$$\begin{aligned}
 &(2.5 \times 10^3) \times (5 \times 10^2) \\
 &= (2.5 \times 5) \times (10^{3+2}) \\
 &= 12.5 \times 10^5 \text{ or } 1.25 \times 10^6
 \end{aligned}$$

Demikian pula,

$$\frac{6 \times 10^4}{1.5 \times 10^2} = \frac{6}{1.5} \times (10^{4-2}) = 4 \times 10^2$$

Notasi teknik dan prefiks umum

Notasi teknik mirip dengan notasi ilmiah kecuali bahwa pangkat sepuluh selalu kelipatan dari 3.

Misalnya, $0.00035 = 3.5 \times 10^{-4}$ dalam notasi ilmiah, tetapi

0.00035 = 0.35 × 10⁻³ or 350 × 10⁻⁶ in engineering notation.

0.00035 = 0.35 × 10⁻³ or 350 × 10⁻⁶ dalam notasi teknik.

Units used in engineering and science may be made larger or smaller by using prefixes that denote multiplication or division by a particular amount. The eight most common multiples, with their meaning, are listed in Table 1, where it is noticed that the prefixes involve powers of ten which are all multiples of 3:

Unit yang digunakan dalam teknik dan ilmu pengetahuan dapat dibuat lebih besar atau lebih kecil dengan menggunakan prefiks yang menunjukkan perkalian atau pembagian dengan jumlah tertentu. Delapan prefik paling umum, dengan maknanya, tercantum dalam Tabel 1, di mana dilihat bahwa prefiks melibatkan pangkat sepuluh yang semua kelipatan 3:

For example,
 5MV means 5 × 1,000,000 = 5 × 10⁶
 = 5,000,000 volts
 3.6 kΩ means 3.6 × 1000 = 3.6 × 10³
 = 3600 ohms

Sebagai contoh,
 5MV berarti 5 × 1,000,000 = 5 × 10⁶
 = 5,000,000 volts
 3.6 kΩ berarti 3.6 × 1000 = 3.6 × 10³
 = 3600 ohms

Table 3: Prefix Type

Tabel 3: Tipe Prefix

Prefix	Name	Means
T	Tera	Multiply by 1,000,000,000,000
G	Giga	Multiply by 1,000,000,000
M	Mega	Multiply by 1,000,000
k	Kilo	Multiply by 1,000
m	Mili	Divide by 1,000
μ	Micro	Divide by 1,000,000
n	Nano	Divide by 1,000,000,000
p	Pico	Divide by 1,000,000,000,000

Prefi k	Nam a	Artinya
T	Tera	Kali dengan
G	Giga	1,000,000,000,000
M	Meg	Kali dengan 1,000,000,000
k	a	Kali dengan 1,000,000
m	Kilo	Kali dengan 1,000
μ	Mili	Bagi dengan 1,000
n	Micro	Bagi dengan 1,000,000
p	Nano	Bagi dengan 1,000,000,000
	Pico	Bagi dengan 1,000,000,000,000

Unit conversions within a system

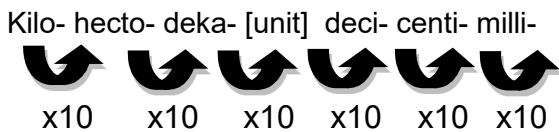
Unit konversi dalam sistem

Metric units are very nice to work with, since they are all multiples of ten (or a hundred, or one tenth, etc) of each other. The basic metric units are meters (for length), grams (for mass or weight), and liters (for volume). And the different units convert into one another rather nicely, with one milliliter equalling one cubic centimeter "cc"

Satuan metrik sangat bagus untuk peekerjaan, karena mereka semua kelipatan sepuluh (atau seratus, atau sepersepuluh, dll) satu sama lain. Unit Metrik dasar yaitu meter (untuk panjang), gram (untuk massa atau berat), dan liter (untuk volume). Dan unit yang berbeda mengkonversi ke satu sama lain lebih

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 34 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

and one gram being the weight of one cc of water. There are many metric unit prefixes, but the usual ones required in school are these: kilo, hecto, deka, deci, centi, and milli. "Usually" in the middle standing for the "unit", being meters, grams, or liters.



1 kilometer = 10 hectometers = 100 dekameters = 1000 meters = 10,000 decimeters = 100,000 centimeters = 1,000,000 millimeters

Alternatively,

1 milliliter = 0.1 centiliters = 0.01 deciliters = 0.001 liters = 0.0001 dekaliters = 0.00001 hectoliters = 0.000001 kiloliters

It is often necessary to make calculations from various conversion tables and charts. Examples include currency exchange rates, imperial to metric unit conversions, train or bus timetables, production schedules and so on.

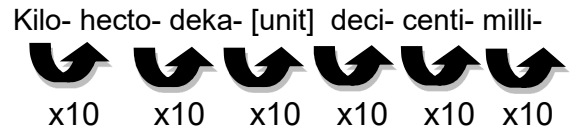
Time

- 1 minute (min) = 60 seconds (sec)
- 1 hour (hr) = 60 minutes (min)
- 1 day = 24 hours (hr)
- 1 week (wk) = 7 days

Weight

- 1 pound (lb) = 16 ounces (oz)
- 1 ton (T) = 2,000 pounds (lb)
- 1 ounce ≈ 28.350 grams
- 1 pound ≈ 453.592 grams
- 1 milligram = 0.001 grams
- 1 kilogram = 1,000 grams

baik, dengan satu mililiter menyamai satu kubik sentimeter "cc" dan satu gram menjadi berat satu cc air. Ada banyak satuan prefiks metrik, tapi yang biasa diperlukan di sekolah adalah: kilo, hekto, deka, desi, centi, dan mili. "Biasanya" di tengah berdiri untuk "unit", menjadi meter, gram, atau liter. Kilo- hekto- deka- [unit]-menjadi centi- mili



1 kilometer = 10 hectometers = 100 dekameters = 1000 meters = 10,000 decimeters = 100,000 centimeters = 1,000,000 millimeters

Cara lain,

1 milliliter = 0.1 centiliters = 0.01 deciliters = 0.001 liters = 0.0001 dekaliters = 0.00001 hectoliters = 0.000001 kiloliters

Hal ini sering diperlukan untuk membuat perhitungan dari berbagai tabel konversi dan grafik. Contohnya termasuk nilai tukar mata uang, konversi satuan metrik, jadwal kereta api atau bus, jadwal produksi dan sebagainya.

Waktu

- 1 menit (min) = 60 detik (det)
- 1 jam (hr) = 60 menit (min)
- 1 hari = 24 jam (hr)
- 1 minggu (wk) = 7 hari

Berat

- 1 pound (lb) = 16 ounces (oz)
- 1 ton (T) = 2,000 pounds (lb)
- 1 ounce ≈ 28.350 grams
- 1 pound ≈ 453.592 grams

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 35 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

1 kilogram \approx 2.2 pounds

Length

1 foot (ft) = 12 inches (in)

1 yard (yd) = 3 feet (ft)

1 mile (mi) = 5,280 feet (ft)

1 inch = 2.54 centimeters

1 foot = 0.3048 meters

1 meter = 1,000 millimeters

1 meter = 100 centimeters

1 kilometer = 1,000 meters

1 kilometer \approx 0.62 miles

1 mile = 1.61 km

Capacity

1 tablespoon (tbsp) = 3 teaspoons (tsp)

1 cup (c) = 16 tablespoons (tbsp)

1 cup (c) = 8 fluid ounces (fl oz)

1 pint (pt) = 2 cups (c)

1 quart (qt) = 2 pints (pt)

1 gallon (gal) = 4 quarts (qt)

1 quart = 4 cups

1 gallon = 231 cubic inches

1 gallon = 0.003785 m³

1 liter \approx 0.264 gallons

1 cubic foot = 1,728 cubic inches

1 cubic yard = 27 cubic feet

1 board foot = 1 inch by 12 inches by 12 inches

1 litre = 1.76 pints

1 gallon = 8 pints

1 m³ = 35.315 ft³

Area

1 square foot = 144 square inches

1 square yard = 9 square feet

1 acre = 43,560 square feet

Electricity

1 milligram = 0.001 grams

1 kilogram = 1,000 grams

1 kilogram \approx 2.2 pounds

Panjang

1 kaki (ft) = 12 inchi (in)

1 yard (yd) = 3 kaki (ft)

1 mile (mi) = 5,280 kaki (ft)

1 inch = 2.54 centimeters

1 kaki = 0.3048 meters

1 meter = 1,000 millimeters

1 meter = 100 centimeters

1 kilometer = 1,000 meters

1 kilometer \approx 0.62 miles

1 mill=1.61 km

Kapasitas

1sendok-makan(sdm) = 3sendok-teh (sdt)

1 cangkir (c) = 16 sendok-makan(sdm)

1 cangkir (c) = 8 ons cairan (fl oz)

1 pint (pt) = 2 cangkir (c)

1 quart (qt) = 2 pints (pt)

1 gallon (gal) = 4 quarts (qt)

1 quart = 4 cangkir

1 gallon = 231 kubik inches

1 gallon = 0.003785 m³

1 liter \approx 0.264 gallons

1 kubik kaki = 1,728 kubik inches

1 kubik yard = 27 kubik kaki

1 board foot = 1 inch by 12 inches by 12 inches

1 liter = 1.76 pints

1 gallon = 8 pints

1 m³ = 35.315 ft³

Area

1 kuadrat kaki = 144 kuadrat inchi

1 kuadrat yard = 9 kuadrat kaki

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 36 of 54
		Rev: 01

1 kilowatt-hour = 1,000 watt-hours

1 acre = 43,560 kuadrat feet

Listrik

1 kilowatt-hour = 1,000 watt-hours

Geometry

Geometry is a part of mathematics in which the properties of points, lines, surfaces and solids are investigated. An angle is the amount of rotation between two straight lines. Angles may be measured in either degrees or radians.

1 revolution = 360 degrees, thus 1 degree = 1/360 th of one revolution. Also 1 minute = 1/60 th of a degree and 1 second = 1/60 th of a minute. 1 minute is written as 1 and 1 second is written as 1 Thus 1° = 60' and 1' = 60"

Example 1: Add 14°53' and 37°19'

$$\begin{array}{r} 14^{\circ}53' \\ 37^{\circ}19' \\ \hline 52^{\circ}12' \\ 1^{\circ} \end{array}$$

53' + 19' = 72'. Since 60' = 1°, 72 = 1°12'. Thus the 12 is placed in the minutes column and 1° is carried in the degrees column. Then 14° + 37° + 1° (carried) = 52°. Thus 14°53' + 37°19' = 52°12'

Example 2: Subtract 15°47' from 28°13'

$$\begin{array}{r} 27^{\circ} \\ 28^{\circ}13' \\ 15^{\circ}47' \\ \hline 12^{\circ}26' \end{array}$$

Geometri

Geometri adalah bagian dari matematika di mana sifat dari titik, garis, permukaan dan padatan diselidiki. Sudut adalah jumlah rotasi antara dua garis lurus. Sudut dapat diukur baik derajat atau radian.

1 revolusi = 360 derajat, sehingga 1 derajat = 1/360 th dari satu revolusi. Juga 1 menit = 1/60 th derajat dan 1 detik = 1/60 th dari satu menit. 1 menit ditulis sebagai 1 dan 1 detik ditulis sebagai 1 Jadi 1° = 60 'dan 1' = 60 "

Contoh 1: Tambahkan 14°53' dan 37°19'

$$\begin{array}{r} 14^{\circ}53' \\ 37^{\circ}19' \\ \hline 52^{\circ}12' \\ 1^{\circ} \end{array}$$

53 '19' = 72 '. Karena 60 '= 1°, 72 = 1°12'. Dengan demikian 12 ditempatkan di kolom menit dan 1° dilakukan di kolom derajat. Kemudian 14° + 37° + 1° = 52°. Jadi 14°53' + 37°19' = 52°12'

Contoh 2: Kurangi 15°47' dari 28°13'

$$\begin{array}{r} 27^{\circ} \\ 28^{\circ}13' \\ 15^{\circ}47' \\ \hline 12^{\circ}26' \end{array}$$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 37 of 54
		Rev: 01

13' – 47' cannot be done. Hence 1° or 60 is 'borrowed' from the degrees column, which leaves 27° in that column.

Now (60' + 13') – 47' = 26', which is placed in the minutes column.

27° – 15° = 12°, which is placed in the degrees column.

Thus $28^{\circ} 13' - 15^{\circ} 47' = 12^{\circ} 26'$

Mesuration

Mesuration is a branch of mathematics concerned with the determination of lengths, areas and volumes.

A polygon is a closed plane figure bounded by straight lines. A polygon, which has:

- a. 3 sides is called a triangle
- b. 4 sides is called a quadrilateral
- c. 5 sides is called a pentagon
- d. 6 sides is called a hexagon
- e. 7 sides is called a heptagon
- f. 8 sides is called an octagon

There are five types of quadrilateral, these being:

- a. rectangle
- b. square
- c. parallelogram
- d. rhombus
- e. trapezium

The properties of these are given below

13' - 47' tidak dapat dilakukan. Oleh karena itu 1° atau 60 adalah 'dipinjam' dari derajat kolom, yang menyisakan 27° di kolom tersebut.

Sekarang (60' + 13') - 47' = 26', yang ditempatkan di kolom menit. 27° - 15° = 12°, yang ditempatkan di kolom derajat.

Jadi $28^{\circ} 13' - 15^{\circ} 47' = 12^{\circ} 26'$

Pengukuran

Pengukuran adalah cabang matematika yang bersangkutan dengan penentuan panjang, luas dan volume.

Poligon adalah suatu bidang tertutup yang dibatasi oleh garis lurus. Sebuah poligon, yang memiliki:

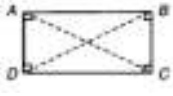
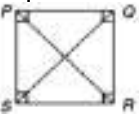
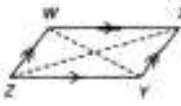
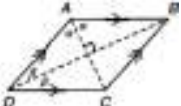
- a. 3 sisi disebut segitiga
- b. 4 sisi disebut segiempat
- c. 5 sisi disebut pentagon
- d. 6 sisi disebut segi enam
- e. 7 sisi disebut segi tujuh
- f. 8 sisi disebut oktagon

Ada lima jenis segiempat, yakni:

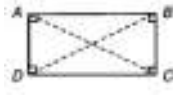
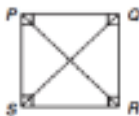
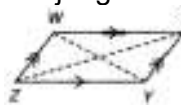
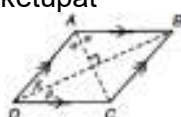
- a. empat persegi panjang
- b. kotak
- c. genjang
- d. belah ketupat
- e. trapesium

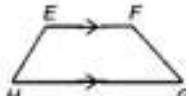
Sifat-sifat ini diberikan di bawah Tabel:

Table 4: the properties of quadrilateral

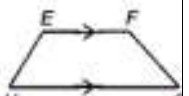
Quadrilatera I	Properties
Rectangle 	<ul style="list-style-type: none"> all four angles are right angles, opposite sides are parallel and equal in length, diagonal AC and BD are equal in length and bisect one another.
Square 	<ul style="list-style-type: none"> all four angles are right angles, opposite sides are parallel, all four sides are equal in length, diagonals PR and QS are equal in length and bisect one another at right angles.
Parallelogram 	<ul style="list-style-type: none"> opposite angles are equal, (opposite sides are parallel and equal in length, diagonals WY and XZ bisect one another.
Rhombus 	<ul style="list-style-type: none"> opposite angles are equal, opposite angles are bisected by a diagonal, opposite sides are parallel all four sides are equal in length, diagonals AC and BD bisect one another at right angles.

Tabel 4: sifat-sifat quadrilateral

Quadrilatera I	Sifat
Segi panjang 	<ul style="list-style-type: none"> keempat sudut adalah sudut kanan, sisi berlawanan sejajar dan sama panjang, diagonal AC dan BD yang sama panjang dan membagi dua satu sama lain.
Kotak 	<ul style="list-style-type: none"> keempat sudut adalah sudut kanan, sisi yang berlawanan paralel, keempat sisi yang sama panjang, diagonal PR dan QS yang sama panjang dan membagi dua satu lagi di sudut kanan.
Genjang 	<ul style="list-style-type: none"> sudut yang berlawanan adalah sama, (Sisi berlawanan sejajar dan sama panjang, Diagonal WY dan XZ membagi dua satu sama lain.
Belah ketupat 	<ul style="list-style-type: none"> sudut yang berlawanan adalah sama, sudut yang berlawanan membelah oleh diagonal,

Trapezium 	<ul style="list-style-type: none"> only one pair of sides is parallel
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> sisi yang berlawanan paralel keempat sisi yang sama panjang, diagonal AC dan BD membagi dua satu sama lain di sudut kanan.
--	--

Trapezium 	<ul style="list-style-type: none"> hanya satu pasang sisi sejajar
---	--

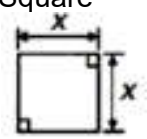
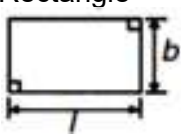
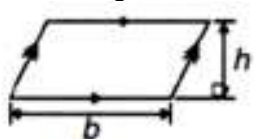
Area

Area is measured in "square" units. The area of a figure is the number of squares required to cover it completely, like tiles on a floor. Table 3 give the summaries of the areas of common plane figures.

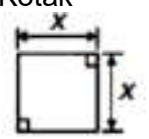
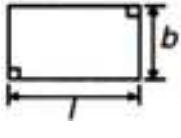
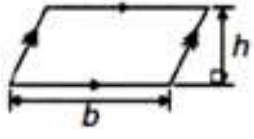
Area

Area diukur dalam "kuadrat" unit. Luas area adalah jumlah kuadrat yang diperlukan untuk menutupi secara utuh, seperti ubin di lantai. Tabel 3 merupakan ringkasan dari bidang umum.

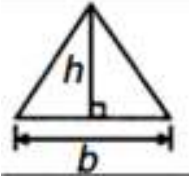
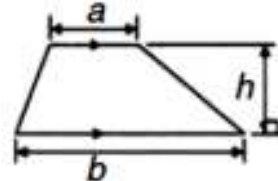
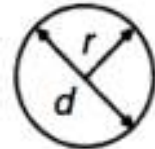
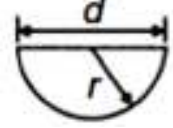
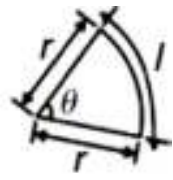
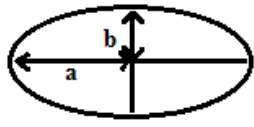
Table 5: Equation of area

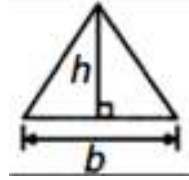
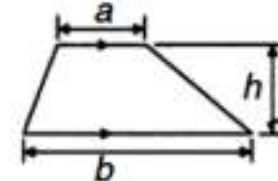
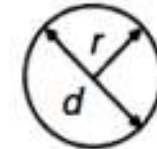
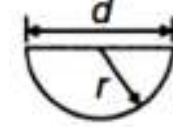
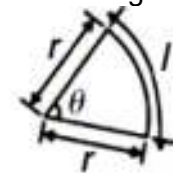
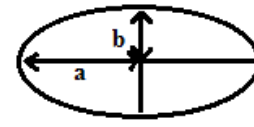
Quadrilateral	Equation of Area
Square 	$A = x^2$ Perimeter = $4x$
Rectangle 	$A = l \times b$ perimeter = $2(l + b)$
Parallelogram 	$A = b \times h$
Triangle	$A = \frac{1}{2} \times b \times h$

Tabel 5: Rumus area

Quadrilateral	Rumus Area
Kotak 	$A = x^2$ Perimeter = $4x$
Persegi panjang 	$A = l \times b$ perimeter = $2(l + b)$
Genjang 	$A = b \times h$
Segi tiga	$A = \frac{1}{2} \times b \times h$

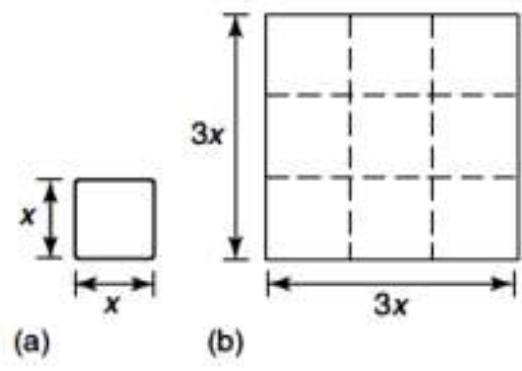
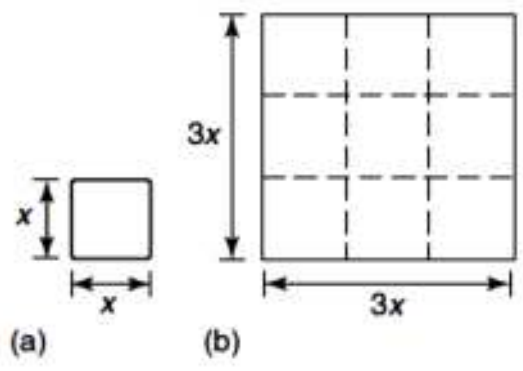
International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 40 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

	sum of angles = 180°
<p>Trapezium</p> 	$A = \frac{1}{2} (a + b)h$
<p>Circle</p> 	$A = \pi r^2$ or $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ Circumstance = πd
<p>Semicircle</p> 	$A = \frac{1}{2} \pi r^2$ or $A = \frac{1}{8} \pi d^2$
<p>Sector of a circle</p> 	$A = \frac{\theta^\circ}{360^\circ} (\pi r^2)$
<p>Ellipse</p> 	$A = \pi \times a \times b$ Perimeter = $\pi(a + b)$

	Jumlah sudut = 180°
<p>Trapezium</p> 	$A = \frac{1}{2} (a + b)h$
<p>Lingkaran</p> 	$A = \pi r^2$ atau $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ Keliling = πd
<p>Setengah lingkran</p> 	$A = \frac{1}{2} \pi r^2$ atau $A = \frac{1}{8} \pi d^2$
<p>Sektor lingkaran</p> 	$A = \frac{\theta^\circ}{360^\circ} (\pi r^2)$
<p>Ellips</p> 	$A = \pi \times a \times b$ Perimeter = $\pi(a + b)$

The areas of similar shapes are proportional to the squares of corresponding linear dimensions. For example, Figure below shows two squares, one of which has sides three times as long as the other.

Bidang bentuk yang sama sebanding dengan kuadrat sesuai dimensi linear. Sebagai contoh, Gambar di bawah ini menunjukkan dua kotak, salah satu yang memiliki sisi tiga kali panjang lainnya.



Area of Figure (a) = $(x)(x) = x^2$
Area of Figure (b) = $(3x)(3x) = 9x^2$
Hence Figure (b) has an area $(3)^2$, i.e. 9 times the area of Figure (a).

Daerah Gambar (a) = $(x)(x) = x^2$
Daerah Gambar (b) = $(3x)(3x) = 9x^2$
Oleh karena itu Gambar (b) memiliki luas $(3)^2$, yaitu 9 kali luas Gambar (a).

Volumes and Surface Area

Volume dan Luas Permukaan

Volume is measured in "cubic" units. The volume of a figure is the number of cubes required to fill it completely, like blocks in a box. Be sure to use the same units for all measurements.

Volume diukur dalam "kubik" unit. Volume angka adalah jumlah batu yang dibutuhkan untuk mengisi sepenuhnya, seperti blok dalam sebuah kotak. Pastikan untuk menggunakan satuan yang sama untuk semua pengukuran.

The surface area is the sum of all the areas of all the shapes that cover the surface of the object.

Luas permukaan adalah jumlah semua bidang dari semua bentuk yang menutupi permukaan objek.

A summary of volumes and surface areas of regular solids is shown in Table 4.

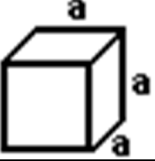
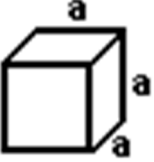
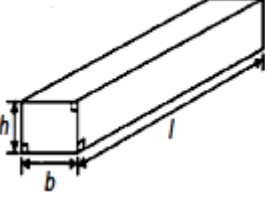
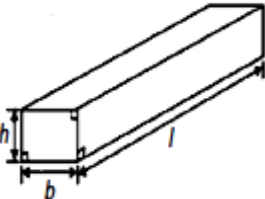
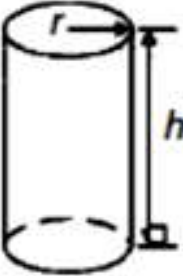
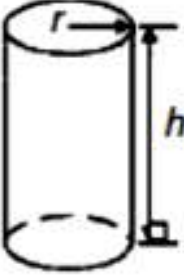
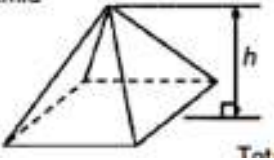
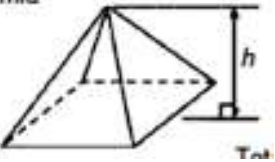
Ringkasan volume dan area permukaan padatan biasa ditunjukkan pada Tabel 4.

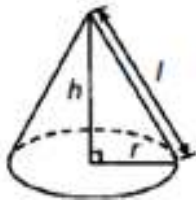

Table 6: summary of volumes and surface areas

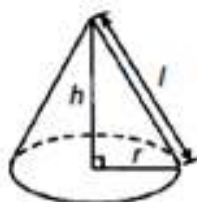

Tabel 6: ringkasan volume dan luas permukaan

Cube	$V = a^3$ $A_s = 6a^2$
------	---------------------------

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 42 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

	<p>The surface area of a cube is the area of the six squares that cover it</p>		$V = a^3$ $A_S = 6a^2$ <p>Luas permukaan bidang kubus adalah area dari enam kotak yang menutupinya</p>
<p>Rectangular prism (or box)</p> 	$V = A_{base} \times h$ or $V = l \times b \times h$ $A_S = 2(bh + hl + lb)$ <p>The surface area of a rectangular prism is the area of the six rectangles that cover it.</p>	<p>Prisma segi panjang (atau kotak)</p> 	$V = A_{dasar} \times h$ or $V = l \times b \times h$ $A_S = 2(bh + hl + lb)$ <p>Luas permukaan bidang prisma segi empat adalah area dari enam persegi yang menutupinya</p>
<p>Cylinder</p> 	$V = \pi \times r^2 \times h$ $A_{curved} = 2\pi \times r \times h$ $A_S = A_{curved} + A_{base}$ or $A_S = 2\pi r h + 2\pi r^2$ <p>The surface area is the areas of all the parts needed to cover the can. That's the top, the bottom, and the paper label that wraps around the middle.</p>	<p>Silinder</p> 	$V = \pi \times r^2 \times h$ $A_{curved} = 2\pi \times r \times h$ $A_S = A_{curved} + A_{dasar}$ or $A_S = 2\pi r h + 2\pi r^2$ <p>Luas permukaan adalah bidang semua bagian yang dibutuhkan untuk menutupi kaleng. Atas, bawah, dan label kertas yang membungkus di sekitar tengah</p>
<p>Pyramid</p> 	$V = 1/3 \times A \times h$ <p>where A=area of base h=perpendicular height</p> $A_S = 4A_{triangles} + A_{base}$	<p>Piramida</p> 	$V = 1/3 \times A \times h$ <p>dimana A=luas dasar h=tinggi perpendicular</p>

Cone 	$V = \frac{1}{3} \pi \times r^2 \times h$ $A_{\text{curved}} = \pi \times r \times l$ $A_S = A_{\text{curved}} + A_{\text{base}}$ or $A_S = (\pi \times r \times l) + (\pi \times r^2)$
Sphere 	$V = \frac{4}{3} \pi \times r^3$ $A_S = 4 \pi \times r^2$

	$A_S = 4A_{\text{triangles}} + A_{\text{dasar}}$
Kerucut 	$V = \frac{1}{3} \pi \times r^2 \times h$ $A_{\text{curved}} = \pi \times r \times l$ $A_S = A_{\text{curved}} + A_{\text{dasar}}$ or $A_S = (\pi \times r \times l) + (\pi \times r^2)$
Bola 	$V = \frac{4}{3} \pi \times r^3$ $A_S = 4 \pi \times r^2$

Volumes of similar shapes

The volumes of similar bodies are proportional to the cubes of corresponding linear dimensions. For example, Figure 7 shows two cubes, one of which has sides three times as long as those of the other.

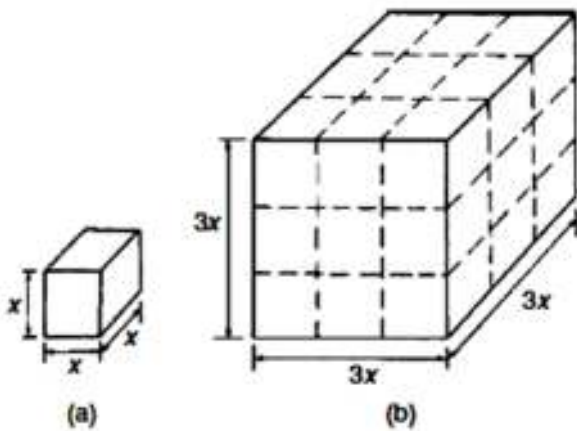
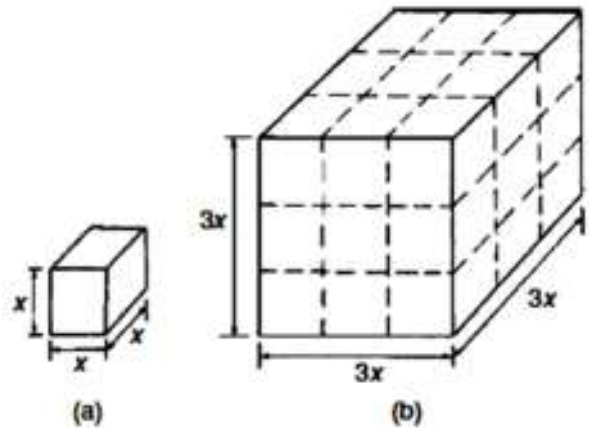


Figure 4: Cubes which have similar bodies

Volume of Fig...(a) = (x)(x)(x)=x³

Volumes bentuk yang sama

Volume bentuk sejenis yang sebanding dengan kubus sesuai dimensi linear. Sebagai contoh, Gambar 7 menunjukkan dua kubus, salah satu yang memiliki sisi tiga kali dari yang lain.



Gambar 4: kubus dengan bentuk yang sama

Volume gambar...(a) = (x)(x)(x)=x³

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 44 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

Volume of Fig...(b) = $(3x)(3x)(3x)=27x^3$

Volume gambar...(b) = $(3x)(3x)(3x)=27x^3$

Triangles

Segitiga

Theorem of Pythagoras

Teorema Pythagoras

With reference to Figure below, the side opposite the right angle (i.e. side b) is called the hypotenuse. The theorem of Pythagoras states:

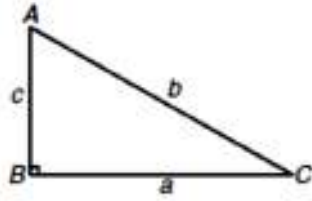
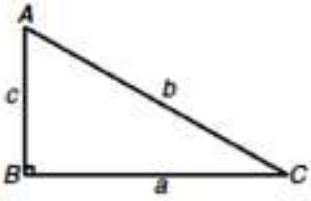
Dengan mengacu pada Gambar.19.1, sisi berlawanan sudut yang tepat (yaitu sisi b) disebut sisi miring. Teorema Pythagoras menyatakan:

'In any right-angled triangle, the square on the hypotenuse is equal to the sum of the squares on the other two sides.'

'Dalam setiap segitiga siku-siku, kuadrat di sisi miring sama dengan jumlah kuadrat dari dua sisi lainnya.'

$$b^2 = a^2 + c^2$$

$$b^2 = a^2 + c^2$$

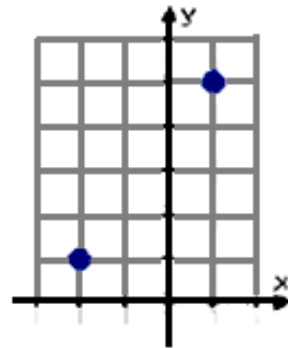
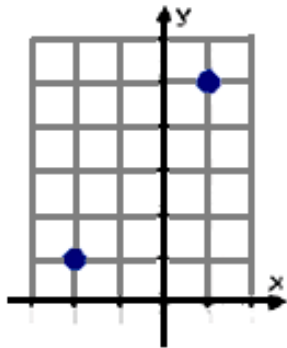


The Distance Formula

Formula Jarak

The Distance Formula is a variant of the Pythagorean Theorem that used back in geometry. When given the two points, (x_1, y_1) and (x_2, y_2) , the length of the hypotenuse is the distance between the two points.

Formula Jarak adalah varian dari Teorema Pythagoras yang digunakan kembali pada geometri. Ketika diberi dua titik, (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) , panjang sisi miring adalah jarak antara dua titik.



International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 45 of 54
		Rev: 01

The distance between these points is given by the formula:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Statistics

Data are obtained largely by two methods:

- (a) by counting—for example, the number of stamps sold by a post office in equal periods of time, and
- (b) by measurement — for example, the heights of a group of people.

When data are obtained by counting and only whole numbers are possible, the data are called discrete. Measured data can have any value within certain limits and are called continuous. For example

- (a) The number of days on which rain falls in a given month must be an integer value and is obtained by counting the number of days. Hence, these data are discrete.
- (b) A salesman can travel any number of miles (and parts of a mile) between certain limits and these data are measured. Hence the data are continuous.
- (c) The time that a battery lasts is measured and can have any value between certain limits. Hence these data are continuous.
- (d) The amount of money spent on food can only be expressed correct to the nearest pence, the amount being counted. Hence, these data are discrete.

Jarak antara titik-titik ini diberikan dengan rumus:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Statistika

Data yang diperoleh sebagian besar dengan dua metode:

- (a) dengan menghitung-misalnya, jumlah perangko yang dijual oleh kantor pos dalam periode waktu yang sama, dan
- (b) dengan pengukuran - misalnya, ketinggian sekelompok orang.

Bila data diperoleh dengan menghitung dan hanya seluruh nomor yang mungkin, data disebut diskrit. Data terukur dapat memiliki nilai apapun dalam batas-batas tertentu dan disebut terus menerus.

- (A) Jumlah hari dimana hujan turun pada bulan tertentu harus menjadi nilai integer dan diperoleh dengan menghitung jumlah hari. Oleh karena itu, data ini diskrit.
- (B) Seorang salesman dapat melakukan perjalanan sejumlah mil (dan bagian dari satu mil) antara batas-batas tertentu dan data ini diukur. Oleh karena itu data yang terus menerus.
- (C) Waktu yang baterai berlangsung diukur dan dapat memiliki nilai antara batas-batas tertentu. Oleh karena itu data ini terus menerus.
- (D) Jumlah uang yang dibelanjakan untuk makanan hanya dapat dinyatakan benar untuk pence terdekat, jumlah yang dapat dihitung. Oleh karena itu, data ini diskrit.

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 46 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

A set is a group of data and an individual value within the set is called a member of the set. A set containing all the members is called a population. Some member selected at random from a population are called a sample.

The number of times that the value of a member occurs in a set is called the frequency of that member. Thus, in the set: {2, 3, 4, 5, 4, 2, 4, 7, 9}, member 4 has a frequency of three, member 2 has a frequency of 2 and the other members have a frequency of one.

The relative frequency with which any member of a set occurs is given by the ratio:

$$\frac{\text{frequency of member}}{\text{total frequency of all member}}$$

For the set: {2, 3, 5, 4, 7, 5, 6, 2, 8}, the relative frequency of member 5 is 2/9

Often, relative frequency is expressed as a percentage and the percentage relative frequency is:

$$(\text{relative frequency} \times 100)\%$$

Presentation of ungrouped data

Ungrouped data can be presented diagrammatically in several ways and these include:

- (a) pictograms, in which pictorial symbols are used to represent quantities

Satu set adalah sekelompok data dan nilai individu dalam set disebut anggota dari himpunan. Satu set yang berisi semua anggota disebut populasi.

Beberapa anggota yang dipilih secara acak dari suatu populasi disebut sampel. Jumlah kali bahwa nilai anggota terjadi di set disebut frekuensi anggota itu. Sehingga di set: {2, 3, 4, 5, 4, 2, 4, 7, 9}, anggota 4 memiliki frekuensi tiga, anggota 2 memiliki frekuensi 2 dan anggota lain memiliki frekuensi satu.

Frekuensi relatif dengan mana setiap anggota dari suatu himpunan terjadi diberikan oleh rasio:

$$\frac{\text{frequency of member}}{\text{total frequency of all member}}$$

Untuk set: {2, 3, 5, 4, 7, 5, 6, 2, 8}, frekuensi relatif dari anggota 5 adalah 2/9

Seringkali, frekuensi relatif dinyatakan sebagai persentase dan persentase frekuensi relatif adalah:

$$(\text{Frekuensi relatif} \times 100)\%$$

Penyajian data tidak berkelompok

Data tidak berkelompok dapat disajikan diagram dalam beberapa cara dan ini termasuk:

- (a) Piktogram, di mana simbol gambar yang digunakan untuk mewakili jumlah

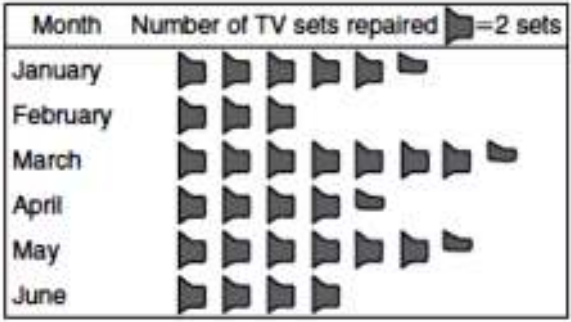
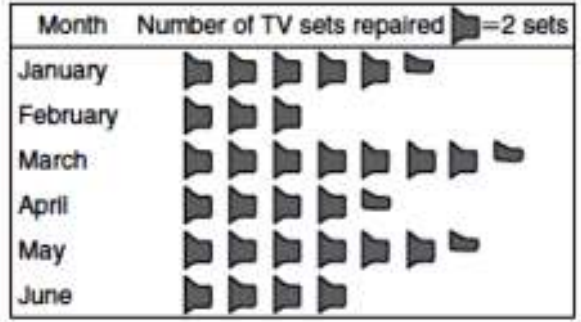


Figure 5: Pictograms



Gambar 5: piktogram

(b) horizontal bar charts, having data represented by equally spaced horizontal rectangles

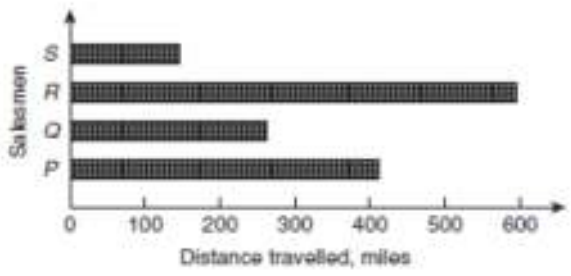
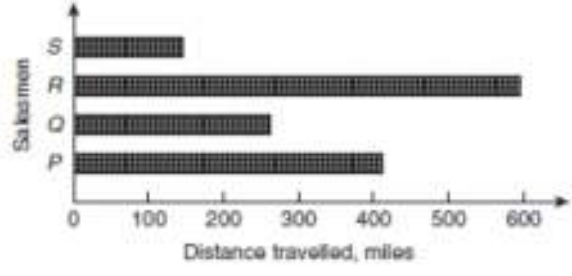


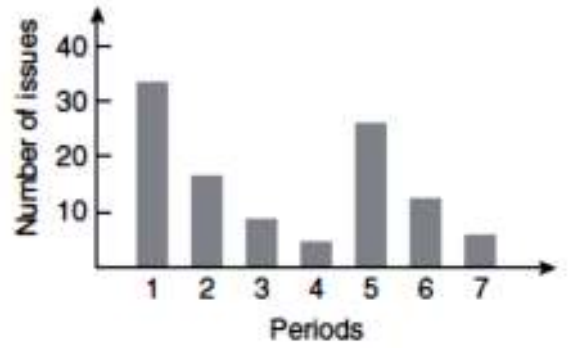
Figure 6: Horizontal bar charts

(b) grafik batang horisontal, setelah data yang diwakili oleh empat persegi panjang horisontal sama spasi

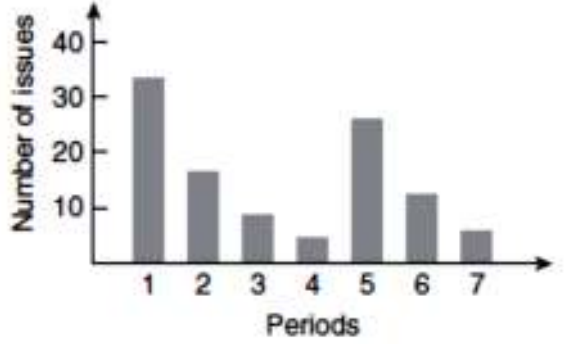


Gambar 6: grafik batang horisontal

(c) vertical bar charts, in which data are represented by equally spaced vertical rectangles



(c) grafik batang vertikal, di mana data diwakili oleh empat persegi panjang vertikal sama spasi



Gambar 7: Grafik batang vertikal

Figure 7: Vertical bar charts

Trends in ungrouped data over equal periods of time can be presented diagrammatically by a percentage component bar chart. In such a chart, equally spaced rectangles of any width, but whose height corresponds to 100%, are constructed. The rectangles are then subdivided into values corresponding to the percentage relative frequencies of the members. A pie diagram is used to show diagrammatically the parts making up the whole.

In a pie diagram, the area of a circle represents the whole, and the areas of the sectors of the circle are made proportional to the parts which make up the whole.

Tren data tidak berkelompok selama periode waktu yang sama dapat disajikan diagram dengan persentase komponen grafik batang. Dalam grafik tersebut, sama spasi persegi panjang lebar, tapi yang tingginya sesuai dengan 100%, dibangun. Persegi panjang kemudian dibagi lagi menjadi nilai-nilai yang sesuai dengan persentase frekuensi relatif dari anggota. Sebuah diagram pie digunakan untuk menunjukkan diagram bagian yang membentuk keseluruhan.

Dalam diagram pie, luas lingkaran mewakili keseluruhan, dan daerah dari sektor lingkaran yang dibuat sebanding dengan bagian yang membentuk keseluruhan.

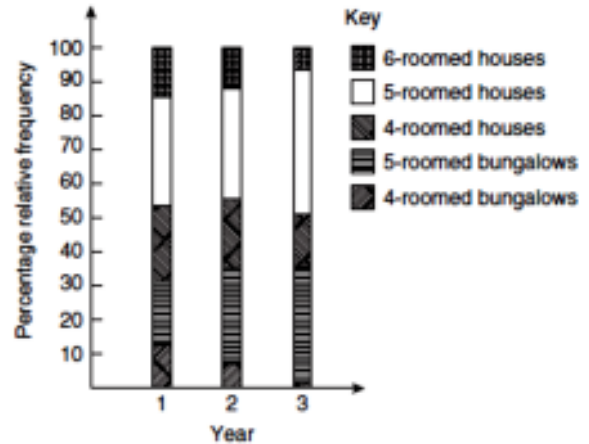
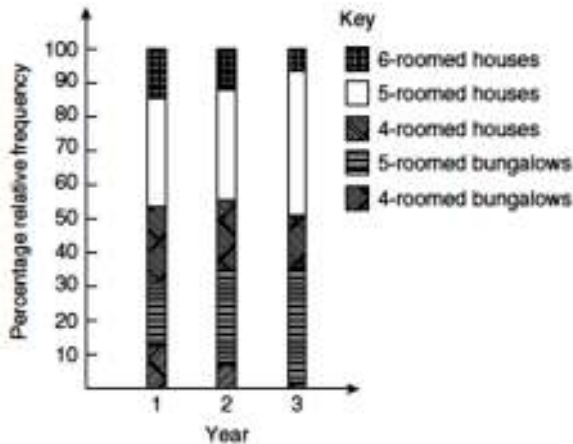


Figure 8: Percentage component bar chart

Gambar 8: Persentase grafik komponen bar

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 49 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

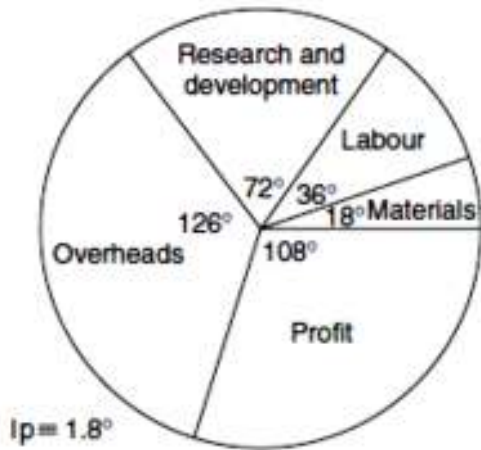
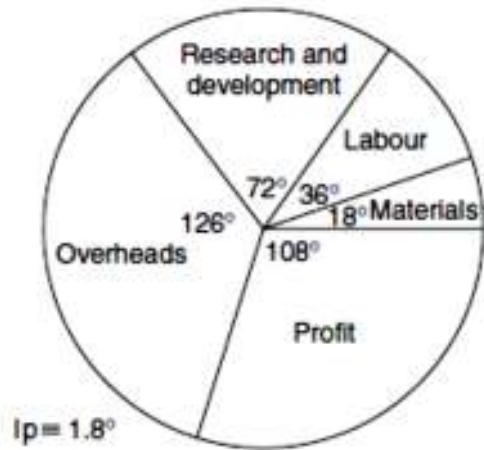


Figure 9: Pie diagram



Gambar 9: Diagram Pie

In pie diagram if you want to calculate the amount of part, it can used by

If it used degree

$$\text{amount } A = \frac{A^{\circ}}{360^{\circ}} \times \text{total amount}$$

If it used percentage

$$\text{amount } A = \frac{A\%}{100\%} \times \text{total amount}$$

Measures in statistic

A single value, which is representative of a set of values, may be used to give an indication of the general size of the members in a set, the word 'average' often being used to indicate the single value. The statistical term used for 'average' is the arithmetic mean or just the mean. Other measures of central tendency may be used and these include the median and the modal values.

Pada diagram pie, jika anda mau menghitung jumlah bagian, dapat menggunakan

Jika digunakan derajat

$$\text{jumlah } A = \frac{A^{\circ}}{360^{\circ}} \times \text{total jumlah}$$

Jika digunakan persentase

$$\text{jumlah } A = \frac{A\%}{100\%} \times \text{total jumlah}$$

Langkah-langkah di statistik

Sebuah nilai tunggal, yang merupakan perwakilan dari seperangkat nilai-nilai, dapat digunakan untuk memberikan indikasi ukuran umum dari anggota di set, kata 'rata-rata' sering digunakan untuk menunjukkan nilai tunggal. Istilah statistik yang digunakan untuk 'rata-rata' adalah mean aritmatika atau hanya mean. Langkah-langkah lain dari tendensi sentral dapat digunakan dan ini termasuk median dan nilai-nilai modal.

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 50 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN	Rev: 01
	TRAINING MODULE	

Mean

The arithmetic mean value is found by adding together the values of the members of a set and dividing by the number of members in the set. In general, the mean of the set: {x₁, x₂, x₃, ..., x_n} is

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad \text{written as}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

where

Σ = 'sigma' means 'the sum of'
 \bar{x} = used to signify a mean value

Median

The median value often gives a better indication of the general size of a set containing extreme values.

The median value is obtained by:

- (a) ranking the set in ascending order of magnitude,
- (b) selecting the value of the middle member for sets containing an odd number of members, or finding the value of the mean of the two middle members for sets containing an even number of members.

For example, the set: {7, 5, 74, 10} is ranked as {5, 7, 10, 74}, and since it contains an even number of members (four in this case), the mean of 7 and 10 is taken, giving a median value of 8.5.

Mean

Mean aritmetik nilai ditemukan dengan menambahkan bersama nilai-nilai dari anggota set dan membagi dengan jumlah anggota di set. Secara umum, rata-rata dari himpunan: {x₁, x₂, x₃, ..., x_n} adalah ditulis sebagai

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad \text{ditulis}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

dimana

Σ = 'sigma' berarti 'jumlah'
 \bar{x} = nilai rata-rata

Median

Nilai median sering memberikan indikasi yang lebih baik dari ukuran umum dari set yang mengandung nilai-nilai ekstrim.

Nilai median diperoleh dengan:

- (a) Peringkat set dalam menaik urutan besarnya,
- (b) memilih nilai anggota tengah untuk set yang berisi ganjil anggota, atau menemukan nilai rata-rata dari dua anggota tengah untuk set yang berisi jumlah anggota.

Misalnya, set: {7, 5, 74, 10} diperingkatkan sebagai {5, 7, 10, 74}, dan karena itu mengandung jumlah anggota (empat dalam hal ini), yang rata-rata 7 dan 10 diambil, memberikan nilai rata-rata 8,5.

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 51 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

Mode

The modal value, or mode, is the most commonly occurring value in a set. If two values occur with the same frequency, the set is 'bi-modal'.

For example {5, 6, 8, 2, 5, 4, 6, 5, 3} has a modal value of 5, since the member having a value of 5 occurs three times.

Mode

Nilai modal, atau mode, adalah nilai yang paling sering terjadi dalam satu set. Jika dua nilai terjadi dengan frekuensi yang sama, set adalah 'bi-modal'.

Misalnya {5, 6, 8, 2, 5, 4, 6, 5, 3} memiliki nilai modal 5, anggota yang memiliki nilai 5 terjadi tiga kali.

Circle

A circle is a plain figure enclosed by a curved line, every point on which is equidistant from a point within, called the centre.

Properties of circles

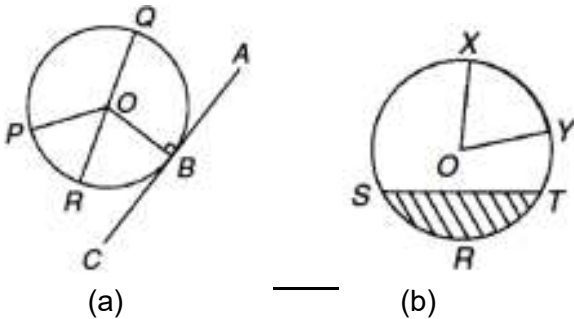


Figure 10: Circle Properties

1. The distance from the centre to the curve is called the radius, r , (OQ or OR)
2. The boundary of a circle is called the circumference, c .

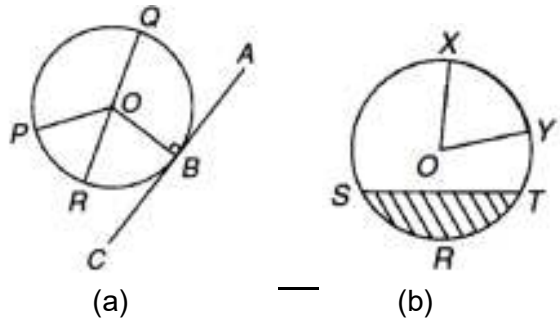
$$c = 2 \times \pi \times \text{radius} = 2\pi r \quad \text{or}$$

$$c = \pi \times \text{diameter} = \pi d$$
3. Any straight line passing through the centre and touching the circumference at each end is called the diameter, d (QR). Thus $d = 2r$

Lingkaran

Sebuah lingkaran adalah bidang datar tertutup oleh garis melengkung, setiap titik yang berjarak sama dari titik dalam, disebut pusat.

Sifat lingkaran



Gambar 10: Sifat lingkaran

1. Jarak dari pusat ke kurva disebut jari-jari, r , (OQ atau OR)
2. batas lingkaran disebut keliling, c .

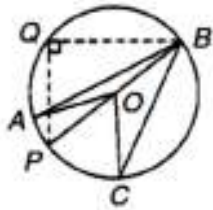
$$c = 2 \times \pi \times \text{radius} = 2\pi r \quad \text{atau}$$

$$c = \pi \times \text{diameter} = \pi d$$
3. Setiap garis lurus melewati pusat dan menyentuh lingkaran di setiap akhir disebut diameter, d (QR). Jadi $d = 2r$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 52 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01

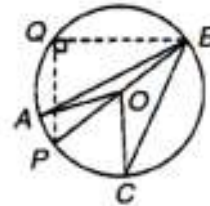
4. A semicircle is one half of the whole circle.
5. A quadrant is one quarter of a whole circle.
6. A tangent to a circle is a straight line which meets the circle in one point only and does not cut the circle when produced. *AC* in Figure... is a tangent to the circle since it touches the curve at point *B* only. If radius *OB* is drawn, then angle *ABO* is a right angle.
7. A sector of a circle is the part of a circle between radii (for example, the portion *OXY* of Figure... is a sector). If a sector is less than a semicircle it is called a minor sector, if greater than a semicircle it is called a major sector.
8. A chord of a circle is any straight line which divides the circle into two parts and is terminated at each end by the circumference. *ST*, in Figure 10 is a chord.
9. A segment is the name given to the parts into which a circle is divided by a chord. If the segment is less than a semicircle it is called a minor segment (see shaded area in Figure 10). If the segment is greater than a semicircle it is called a major segment (see the unshaded area in Figure 10).
10. An arc is a portion of the circumference of a circle. The distance *SRT* in Figure 10 is called a minor arc and the distance *SXYT* is called a major arc.
11. The angle at the centre of a circle, subtended by an arc, is double the angle at the circumference subtended by the same arc. With reference to Figure 10, Angle *AOC* = $2 \times$ angle *ABC*.
12. The angle in a semicircle is a right angle (see angle *BQP* in Figure below).
4. Sebuah semi-lingkaran adalah setengah dari seluruh lingkaran.
5. Sebuah kuadran adalah seperempat dari seluruh lingkaran.
6. Sebuah bersinggungan dengan lingkaran adalah garis lurus yang memenuhi lingkaran di satu titik saja dan tidak memotong lingkaran ketika dihasilkan. *AC* pada Gambar ... adalah garis singgung lingkaran karena menyentuh kurva pada titik *B* saja. Jika jari-jari *OB* ditarik, maka sudut *ABO* adalah sudut siku-siku.
7. Sektor lingkaran adalah bagian dari lingkaran antara jari-jari (misalnya, bagian *OXY* Gambar ... adalah sektor). Jika sektor adalah kurang dari setengah lingkaran itu disebut sektor kecil, jika lebih besar dari setengah lingkaran itu disebut sektor utama.
8. Sebuah chord lingkaran adalah setiap garis lurus yang membagi lingkaran menjadi dua bagian dan diakhiri pada setiap akhir oleh keliling. *ST*, pada Gambar 10 adalah chord.
9. Segmen adalah nama yang diberikan ke bagian mana lingkaran dibagi dengan akord. Jika segmen kurang dari setengah lingkaran itu disebut segmen kecil (lihat daerah yang diarsir pada Gambar 10). Jika segmen lebih besar dari setengah lingkaran itu disebut segmen utama (lihat daerah unshaded pada Gambar 10).
10. Busur adalah bagian dari keliling lingkaran. Jarak *SRT* pada Gambar 10 disebut busur kecil dan *SXYT* jarak disebut busur besar.
11. Sudut di tengah lingkaran, subtended oleh busur, dua kali lipat sudut di lingkaran subtended oleh busur yang sama. Dengan

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics	Page 53 of 54
	CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Rev: 01



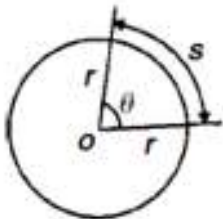
mengacu pada Gambar 10., Angle AOC = 2 × sudut ABC.

12. Sudut dalam bentuk setengah lingkaran adalah sudut siku-siku (lihat sudut BQP pada Gambar di bawah).



Arc length and area of a sector

One radian is defined as the angle subtended at the centre of a circle by an arc equal in length to the radius.



Θ radians = s/r

Where Θ is in radian and s is arc length.

2π radians = 360° thus π radians = 180°
 Since π rad = 180° , then $\pi/2 = 90^\circ$, $\pi/3 = 60^\circ$, $\pi/4 = 45^\circ$, and so on.

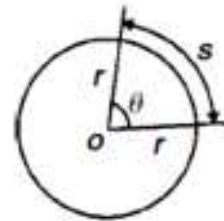
When θ is in degrees:

$$\text{Area of a sector} = \frac{\theta}{360} (\pi r^2)$$

When θ is in radians:

Panjang busur dan luas sektor

Satu radian didefinisikan sebagai sudut subtended di pusat lingkaran dengan busur sama panjang dengan jari-jari.



radian Θ = s / r

Dimana Θ dalam radian dan s adalah panjang busur.

2π radian = 360° radian sehingga $\pi = 180^\circ$.
 Karena π rad = 180° , maka $\pi/2 = 90^\circ$, $\pi/3 = 60^\circ$, $\pi/4 = 45^\circ$, dan sebagainya.

Ketika θ adalah dalam derajat:

$$\text{Daerah sektor} = \frac{\theta}{360} (\pi r^2)$$

International Association Of Certified Practicing Engineers	Practical Mathematics CERTIFIED PROCESS TECHNICAN TRAINING MODULE	Page 54 of 54
		Rev: 01

$$\text{Area of a sector} = \frac{\theta}{2\pi} (\pi r^2) = \frac{1}{2} r^2 \theta$$

Ketika θ adalah dalam radian:

$$\text{Daerah sektor} = \frac{\theta}{2\pi} (\pi r^2) = \frac{1}{2} r^2 \theta$$