

PROFESIONALISME GURU MEMASUKI ABAD 21 DAN KREATIVITAS PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN

**Disajikan dalam Seminar Nasional di STKIP Kusumanegara
6 Oktober 2019 di Jakarta**

Oleh: Prof. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D.

(Guru Besar Universitas Pendidikan Indonesia)

Email: turmudi@upi.edu, HP 081320140361

2019



SEMINAR NASIONAL DAN CALL FOR PAPERS

“MEMBANGUN PROFESIONALISME GURU MEMASUKI ABAD 21
MELALUI KREATIVITAS PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN”

Narasumber Utama



Prof. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D.
(Direktur UPI Kampus Purwakarta)



Ir. Hendarman, M.Sc., Ph.D.
(Kepala Pusat Analisis & Sinkronisasi
Kebijakan Kemendikbud)

Narasumber yang Diundang



Dr. Andi Musda Mappoleonro, M.Pd
(Dosen PAUD STKIP Kusuma Negara)



Dr. Audi Yundaiyani, M.Pd
(Dosen Pend. Bhs Inggris STKIP Kusuma Negara)

Inspirasi dan Pengalaman saat duduk di Bangku SMA-Tahun 1978-1980

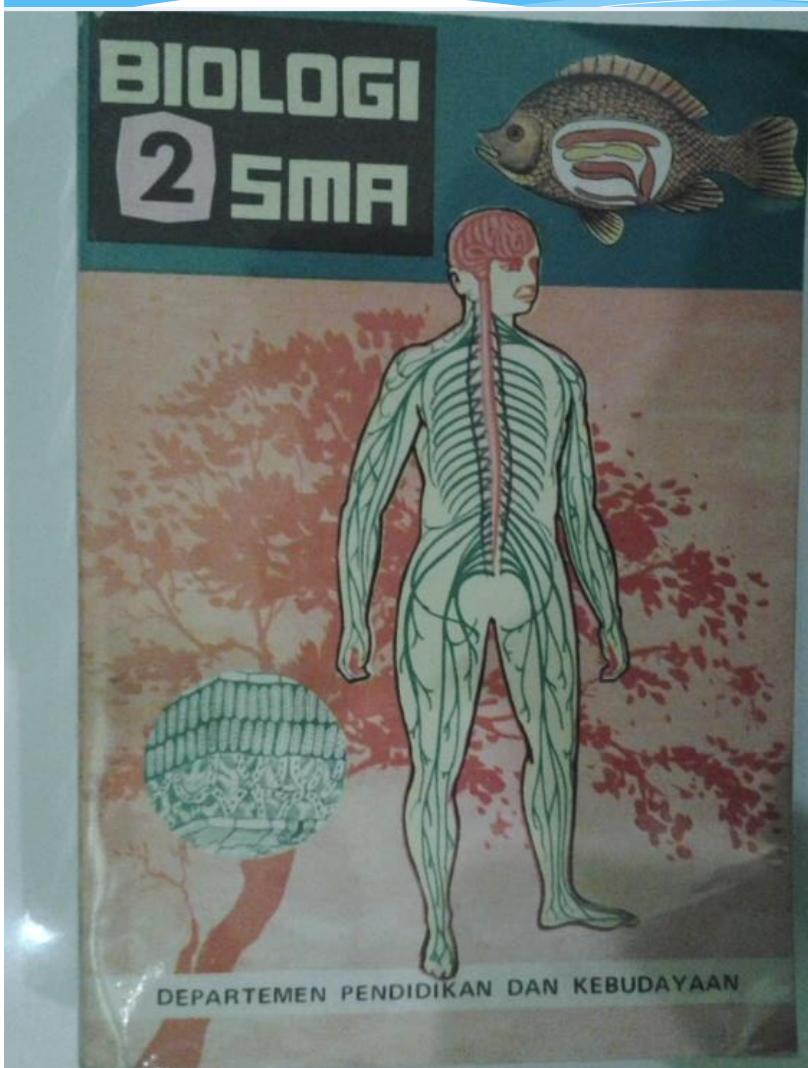
Disequilibrium-Conflict Cognitive

Dalam Buku Biologi SMA Kelas II
Terbitan Balai Pustaka halaman
114 dinyatakan

“Kecepatan Pertumbuhan bambu
adalah 0,6 m/menit”



Buku Biologi SMA Kelas II



Gembong Tjitrosoepomo, Prof. Ir.
Moch. Amien, Drs. M.A.
Pratignjo, S.J., Ir.

Diolah kembali oleh team penulis buku Ilmu hayat
untuk S M A yang terdiri atas:

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. Gembong Tjitrosoepomo, Prof. Ir. | — Ketua |
| 2. Pratignjo, S.J., Ir. | — Penulis |
| 3. D. Dwidjoseputro, Prof. Dr. | — Anggota |
| 4. Djupri Padmawinata | — Anggota |
| 5. Hadiat | — Anggota |
| 6. Moch. Amien, Drs. M.A. | — Anggota |
| 7. Soebijanto, M.Sc. | — Anggota |
| 8. Sukarno, Drs. | — Anggota |
| 9. Soeparmo, Drs. | — Anggota |

Conflict Cognitive

Bimbang-Ragu

- * Sepengetahuan Turmudi waktu itu belum pernah mendengar bahwa bambu tumbuh sampai 0,6 meter per menit (atau 60 cm/ menit)
- * Sepengetahuan dirinya tak mungkin penulis (dalam hal ini para ahli) itu “salah dalam menulis konsep”
- * Selanjutnya saya mencari tahu melalui guru, melalui teman sekelas
- * Saya merasa galau, susah tidur selama 3 hari tiga malam.
- * Setiap hari melewati dapuran bambu

Setiap hari mengamati



Muncul Keinginan untuk Meneliti

Penelitian dengan mengukur pohon Bamboo

- * Mengukur ketinggian bambu
- * Mencatat berapa tinggi bambu setiap hari pada jam tertentu (antara jam 06.10-06.20) dengan cara membuat coretan pada bambu tua, saat rebung memiliki ketinggian
- * Memindahkan ke dalam kertas, membuat tabel,
- * Menghitung kecepatannya

DATA HASIL PENELITIAN

- * Dibuat tabel
- * Dibuat narasi dalam bentuk artikel
- * Dikirimkan ke Majalah Pendidikan IPA di PPPG IPA, di Jl. Diponegoro 12, Bandung
- * Dimuat dalam majalah IPA
- * Mendapat nasihat dari Redaktur

Hasil Riset yang saya lakukan

- * Kecepatan Pertumbuhan bambu hasil riset adalah **0,066 mm/menit**
- * Kecepatan pertumbuhan Bambu menurut buku adalah **0,6m/menit**
- * Dari angka signifikan ternyata berdekatan

$$V_{\text{hasil penelitian(oleh Turmudi)}} = 0,066 \text{ mm/menit}$$

$$V_{\text{yang ditulis salah oleh buku}} = 0,060 \text{ mm/menit}$$

Nasihat Redaktur

Mungkin bambu yang anda teliti berbeda spesiesnya, ordonya, atau familinya, sehingga hasilnya juga berbeda dengan yang diteliti oleh para ahli.

Namun anda telah berfikir ilmiah jangan berhenti di sini, teruskan...

Diangkat menjadi salah satu soal dalam buku Realistik yang ditulis di PUSBUK

Turmudi dan Bambunya

21. Dalam percobaan yang ia lakukan, ketika ia duduk dibangku SMA kelas III, Turmudi (1979) merasa tidak yakin (bahkan tidak percaya) ketika sebuah buku Biologi mengatakan bahwa kecepatan pertumbuhan bambu adalah 60 cm per menit. Ia segera membuat suatu dugaan sementara "*tidak benar pertumbuhan bambu mencapai 60 cm per menit*". Kemudian ia melakukan percobaan dengan cara mengukur ketinggian bambu muda

untuk selama 12 hari berturut-turut. Data yang ia peroleh adalah seperti tertuang pada table di bawah ini.

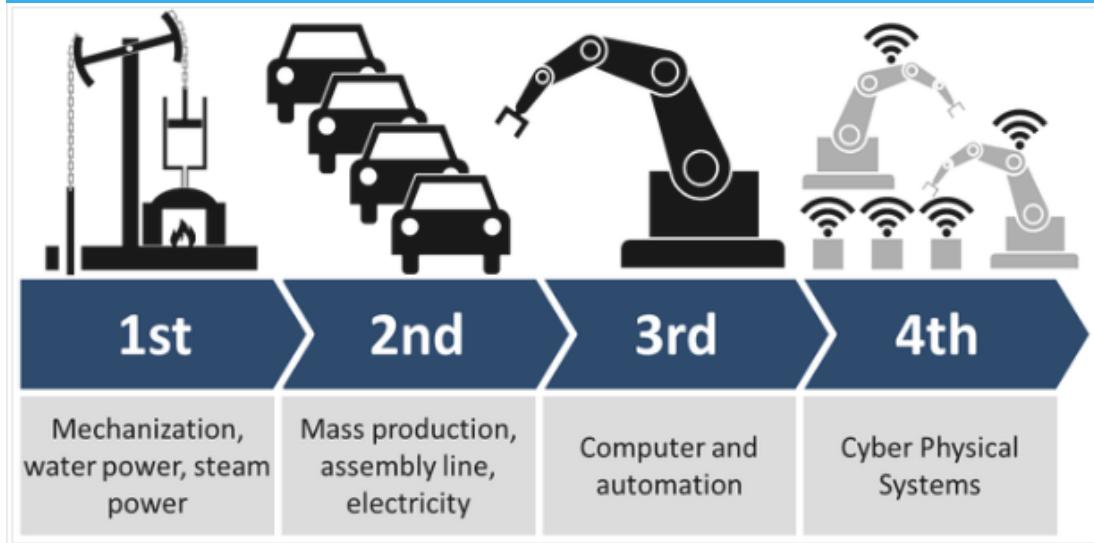
Days	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
High (cm)	65	69	74	80,5	87	96	104	114,5	128	135	150	169

- Gambarkan grafik pertumbuhan bambu untuk selama 12 hari?
- Apakah grafik ini linear? Jelaskan mengapa?
- Apakah ada aturan khusus untuk grafik ini?
- Bagaimana hipotesa yang diajukan oleh Turmudi, apakah benar pernyataan yang ia buat, yaitu "*Tidak benar pertumbuhan bambu mencapai 60 cm per menit*" Jelaskan.



Apa Industri 4.0 dan bagaimana
menghadapinya???

TAHAPAN DALAM REVOLUSI INDUSTRI



1st revolution

Water/Steam



2nd revolution

Electricity



3rd revolution

Automation



4th revolution

Cyberphysical systems

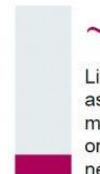


Replacement of equipment

Percent of installed base



Replacement of complete loom necessary



Little replacement, as tooling equipment could be kept, only conveyor belt needed



High level of replacement as tooling equipment was replaced by machines



Existing machines are connected, only partial replacement of equipment

Image Source: electroiq.com

Kompetensi guru dalam Era Industri 4.0

- * Mengapa Industri 4.0?
- * Industri 4.0 adalah industri yang memadukan teknologi otomatisasi dengan teknologi *cyber*. Ini merupakan kecenderungan otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi *manufacture*. Termasuk sistem *cyber-fisik*, *Internet of Things* (IoT), komputasi awan, dan komputasi kognitif.

<https://mobnasesemka.com/apa-itu-industri-4-0/>

Komputasi Awan

Cloud Computing (Komputasi Awan) sebuah perumpamaan. **Komputasi awan** adalah kelompok unsur-unsur jaringan yang menyediakan layanan (tak perlu dialamatkan secara individual atau diatur pengguna), seluruh pengaturan pelayan dari perangkat lunak dan perangkat keras dapat dipikirkan sebagai gumpalan berbentuk awan.

Computasi Awan- Cloud Computing

- * **Komputasi awan** (bahasa Inggris: *cloud computing*) merupakan pemanfaatan dengan menggabungkan teknologi komputer ('komputasi') dan pengembangan berbasis Internet ('awan').
- * Awan (*cloud*) di sini merupakan perumpamaan dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan sebagai diagram jaringan computer yang merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikannya.^[1]

Lanjutan

Computasi Awan merupakan metoda komputasi yang kapabilitasnya terkait teknologi informasi dan disajikan sebagai suatu layanan (as a service),^[2] sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat Internet ("di dalam awan")^[3] tanpa mengetahui apa yang ada didalamnya, tanpa mengetahui ahlinya, atau memiliki kendali terhadap infrastruktur teknologi yang membantunya. (Wikipedia, 2018: https://id.wikipedia.org/wiki/Komputasi_awan)

Computasi Awan- Cloud Computing

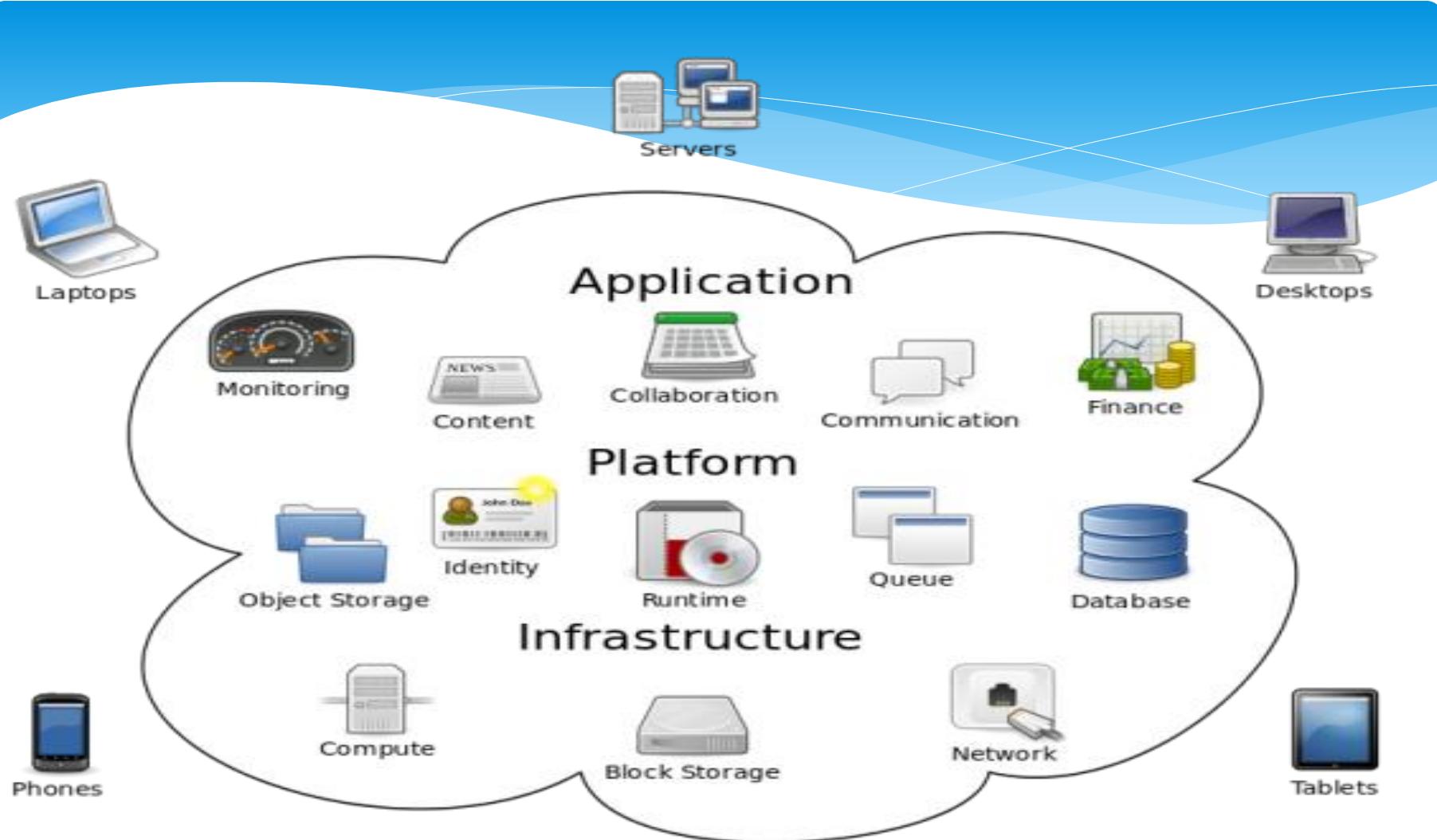
- * Dengan kata lain K-A adalah paradigma informasi permanen yang tersimpan di dalam server internet, dan tersimpan secara sementara di komputer pengguna (client) termasuk di dalamnya adalah **desktop**, komputer **tablet**, **notebook**, komputer **tembok**, **handheld**, **sensor-sensor**, **monitor**, maupun di dalam **smarthphone**, dan lain-lain (Wikipedia)

Cyber-Physical System

A **cyber-physical** (also styled **cyber-physical system, CPS**) merupakan mekanisme yang dikontrol dan dimonitor oleh algoritma berbasis komputer yang terintegrasi secara kokoh dengan internet dan penggunanya.

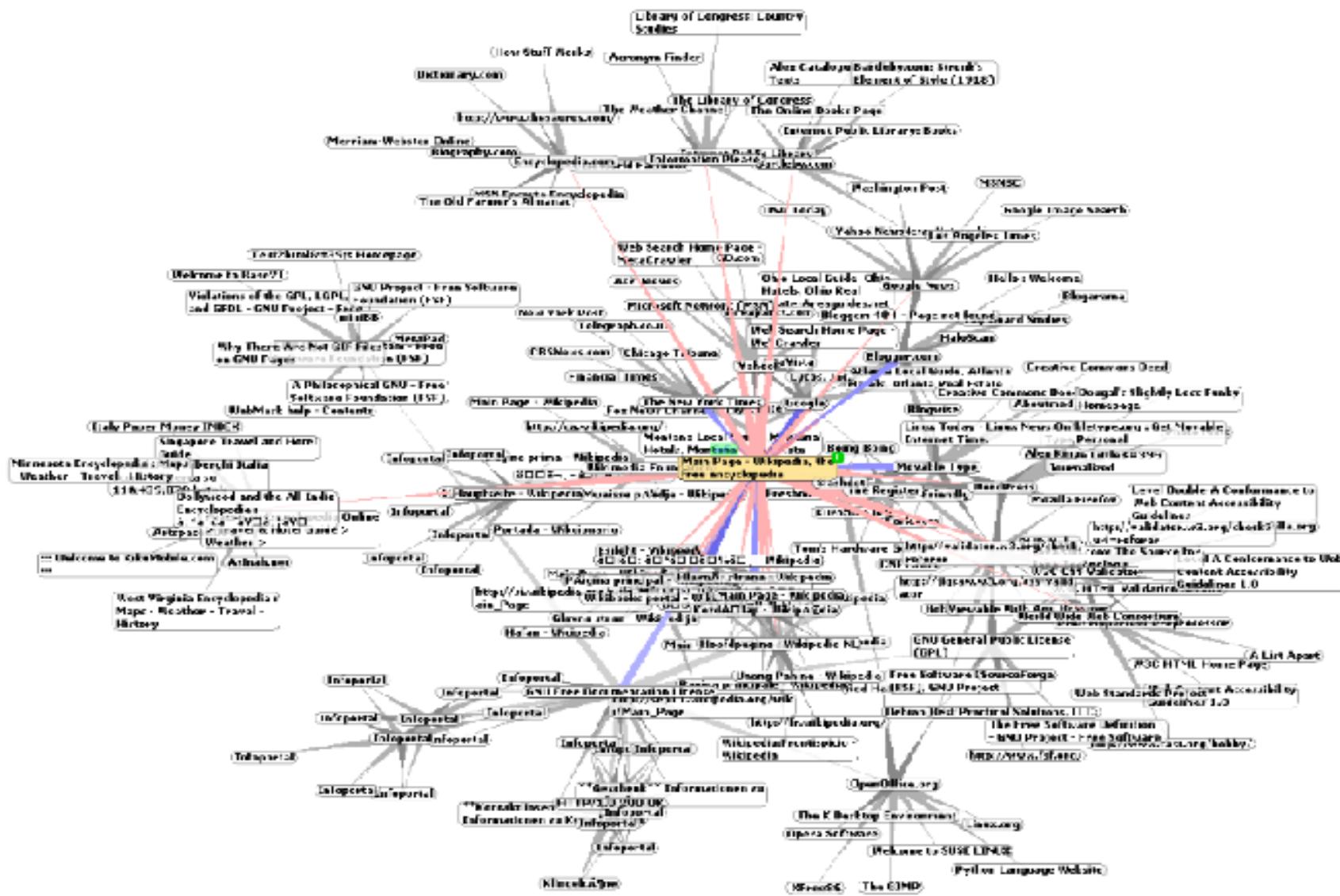
Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) yaitu jaringan peralatan fisik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan benda-benda lain yang terhubung dengan listrik, software, sensor, actuator, dan keterhubungan yang menyebabkan benda-benda ini bisa terkoneksi, terkumpul, dan saling bertukar data. (Wikipedia, TT).



Cloud computing

Pendek kata Komputer termasuk di dalamnya perangkat lunak dan perangkat keras, terhubung dalam website dengan berbagai macam data (dalam Big Data) dan bisa diakses pengguna dan pelanggan serta penyedia layanan, inilah ciri dari era industry 4.0.



Kompetensi Guru Mana yang perlu ditingkatkan pengetahuannya?

Efek dari Industri 4.0

"Terjadi perubahan luar biasa. Kalau dulu semua dikerjakan manual, kemudian berubah pakai kalkulator, komputer, sekarang smartphone,", berarti di sini Guru harus menambah pengetahuan.

Dalam Smarthphone terkandung:

Telepon

Radio

Desktop

Walky-Talky

Televisi

Game

Monitoring-Sceen

Jam

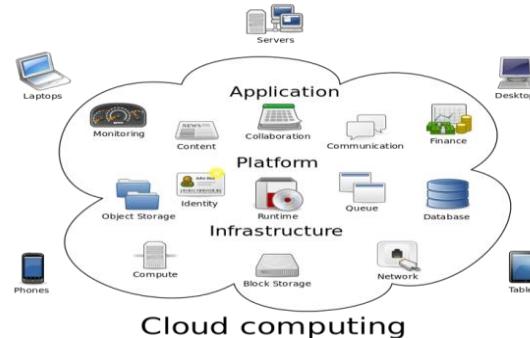
Papantulis

ATM

CCTV

Tablet

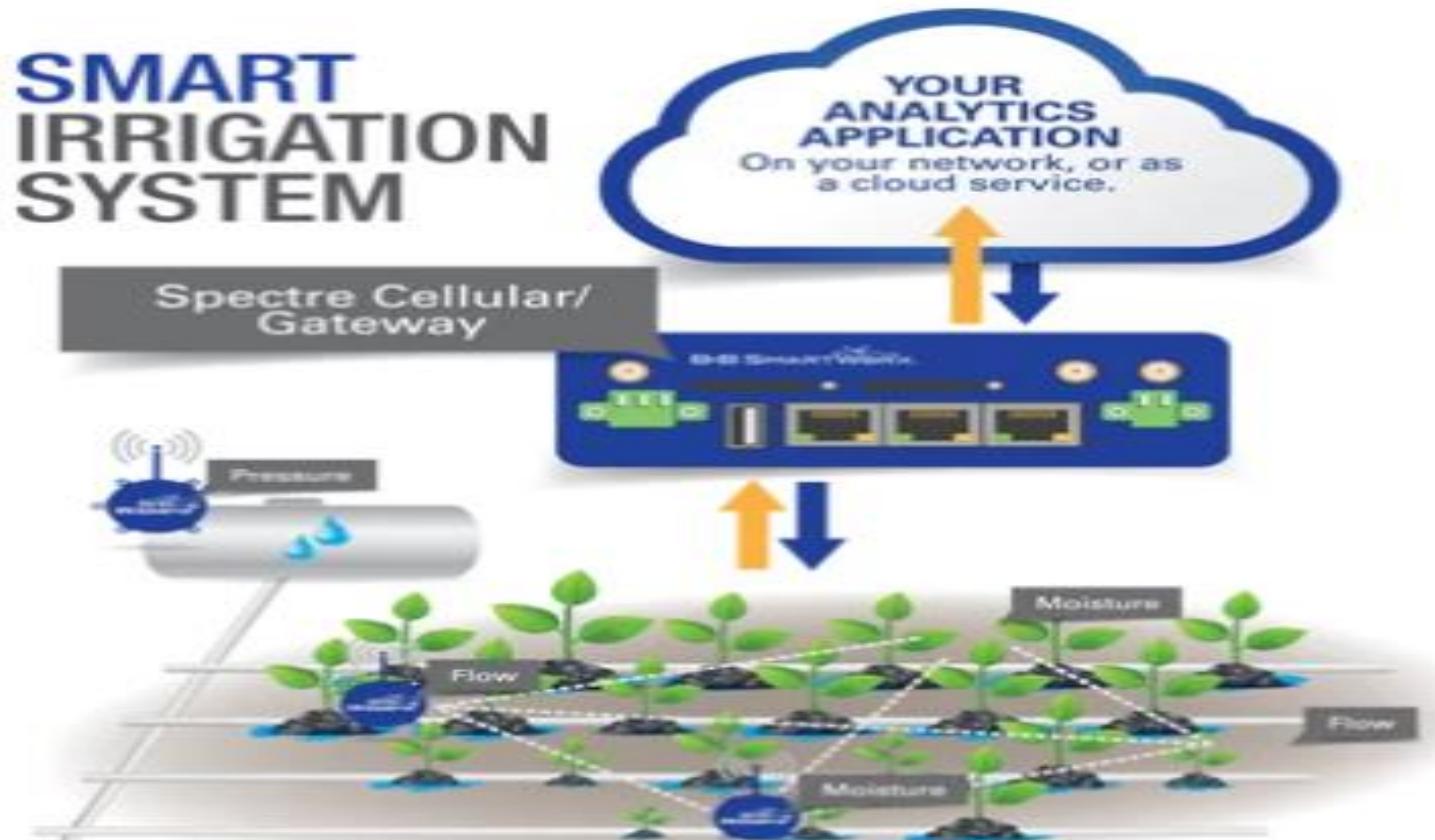
Smart Trash Card



Print Finger

Smart Irrigation System

<https://www.initialboard.com/ide-project-untuk-internet-of-things>



mesin penyiram tanaman otomatis

Colokan Listrik Pintar



Smarth Garage



**Chamberlain
MyQ Garage**



Thieves could be notified when the garage door is opened / closed, indicating a window of opportunity to rob the house, and then remotely open the door.



Smart Kulkas



kulkas pintar dari Samsung's new smart fridge

IoT untuk Kesehatan



IoT untuk memonitor kesehatan

Pendek kata guru-guru yang tidak menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi dan gerakan era industri 4.0, maka akan terkena dampak yang tidak diinginkan. Sehingga para pendidik dan para guru yang (boleh dikatakan *il-literate* atau masih buta teknologi atau orang mengenalnya dengan gaptek (gagap teknologi), mau tidak mau ini hendaknya belajar dan menyesuaikan diri.

Menurut Mohamad Natsir (2018), antara lain

- (1) *educational competence*: yaitu, kompetensi pembelajaran berbasis internet sebagai *basic skill*;
- (2) *competence for technological commercialization*: seorang guru harus memiliki kompetensi yang akan membawa siswa memiliki sikap *interpreneurship* dengan teknologi hasil karya inovasi siswa.
- (3) *competence in globalization*; guru tidak gagap terhadap berbagai budaya dunia dan mampu menyelesaikan persoalan pendidikan,
- (4) *competence in future strategies*: kompeten dalam memprediksi secara tepat apa yang bakal terjadi di masa depan dalam strategi cara mengatasinya. Dan
- (5) *conselor competence*: kemampuan sebagai konselor bahwa kedepan masalah siswa bukan hanya masalah memahami isi materi ajar, tetapi juga masalah psikologis akibat perkembangan zaman.



PEMBELAJARAN DENGAN MENGANTISIPASI KONTEKS ATAU FENOMENA

Identitas Pasien: L117, Status Pasien: TUNAN (BP/DP), Tgl. Penemuan Penyakit/Injeksi: _____
Nama Dokter: _____, Jenis Kelamin: _____, Nama D/DP: _____
Jenis dan Tgl. Pengambilan Specimen: _____, Asal Specimen: _____, Diagnosis Rencana: _____
Nomor rekam TAP/DP yang saat diolah: _____

REKAMAN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

REKAMAN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

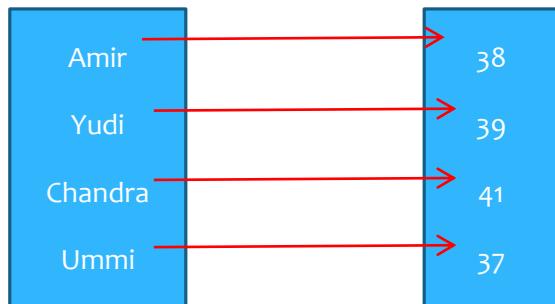
REKAMAN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

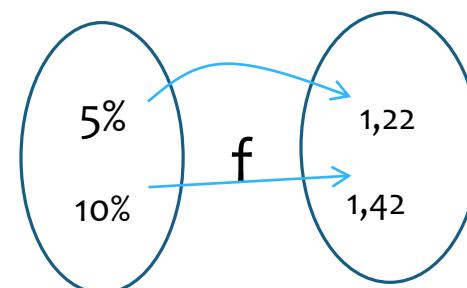
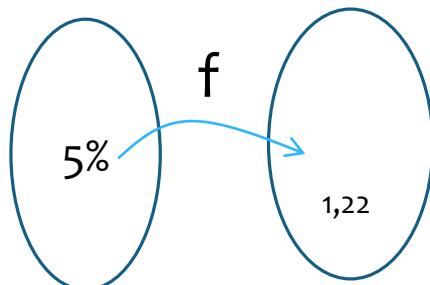
REKAMAN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

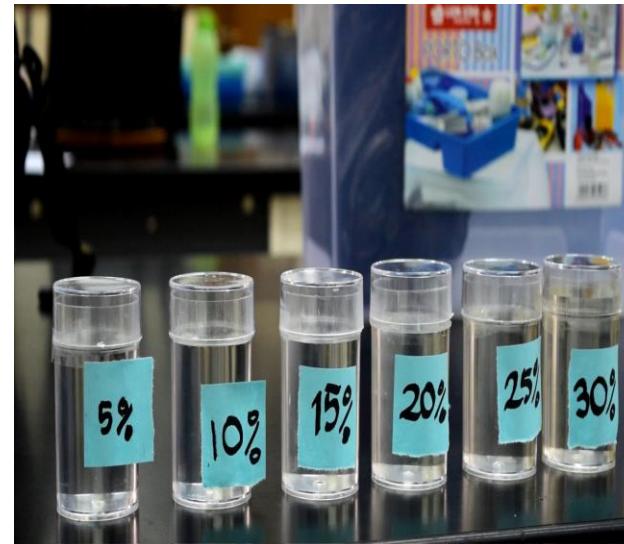
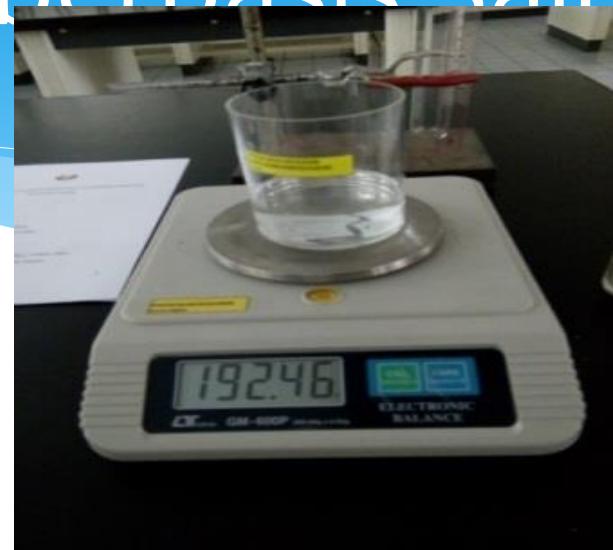
Larutan Gula dan Asymtot Graph



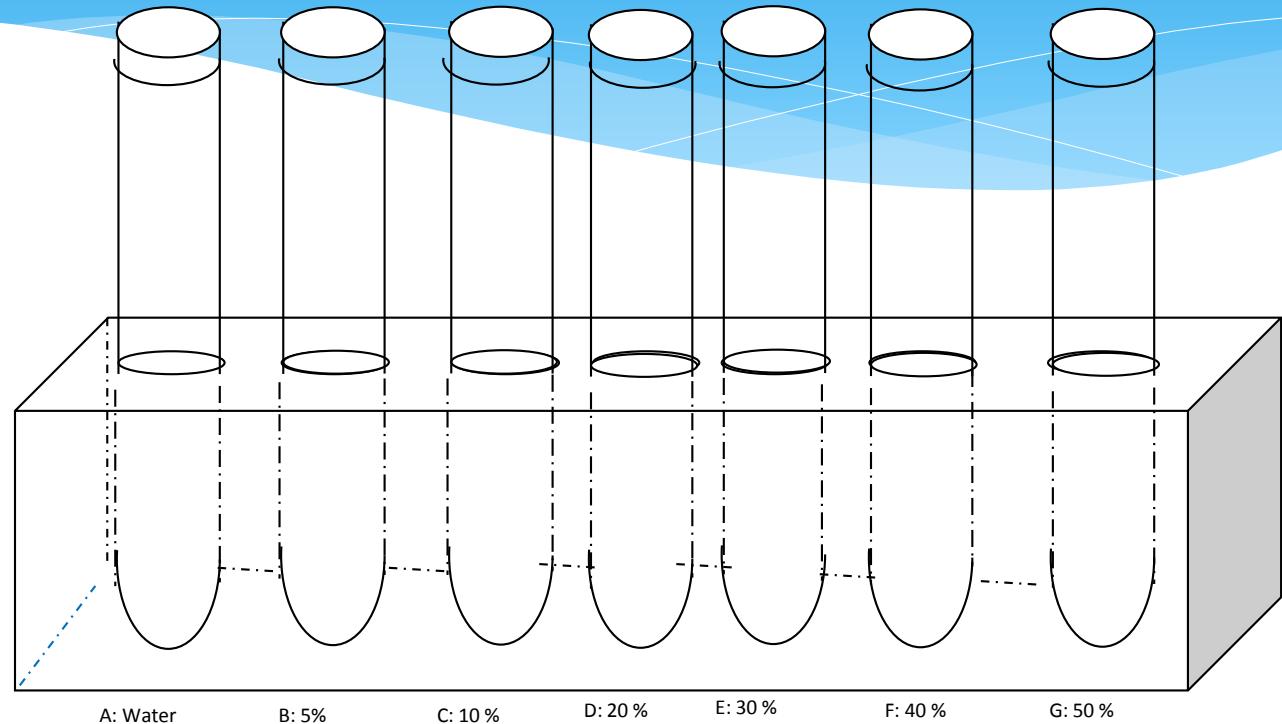
PROFIL LEMAK				
Profil Lemak Lengkap				
Cholesterol @	158	Yang dinginkan : < 200 Batas tinggi : 200 - 239 Tinggi : > 239	mg/dL	CHOD PAP
Trigliserida @	130	Normal : < 150 Batas tinggi : 150 - 199 Tinggi : 200 - 499 Sangat Tinggi : > 500	mg/dL	ENZYMATIC
HDL Cholesterol @	47	Rendah : < 40 Tinggi : > 60	mg/dL	IMMUNOTURBIOMETRI
LDL Cholesterol Direct @	96	Optimal : < 100 Mendekati Optimal : 100-129 Batas Tinggi : 130-159 Tinggi : 160-189 Sangat Tinggi : > 190	mg/dL	DIRECT ENZYMATIC
Ratio LDL/HDL	2,0	CARDIO RISK INDEX (CRI) < 3 : Resiko rendah 3 - 5 : Moderat > 5 : Resiko tinggi		CALCULATION



Desain Math berbasis Sains



Lama Benda Mengendap



Siswa mencatat berapa lama larutan pada masing-masing tabung dijalani oleh kelereng dan siswa membuat tabel																		
Larutan	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	46%	47%	48%	50%	Waktu			
	0.00	1.55	3.00	4.55	6.00	4.76	6.12	6.35	6.01	5.94								

Fig. 24: Students' work of Cohort-1

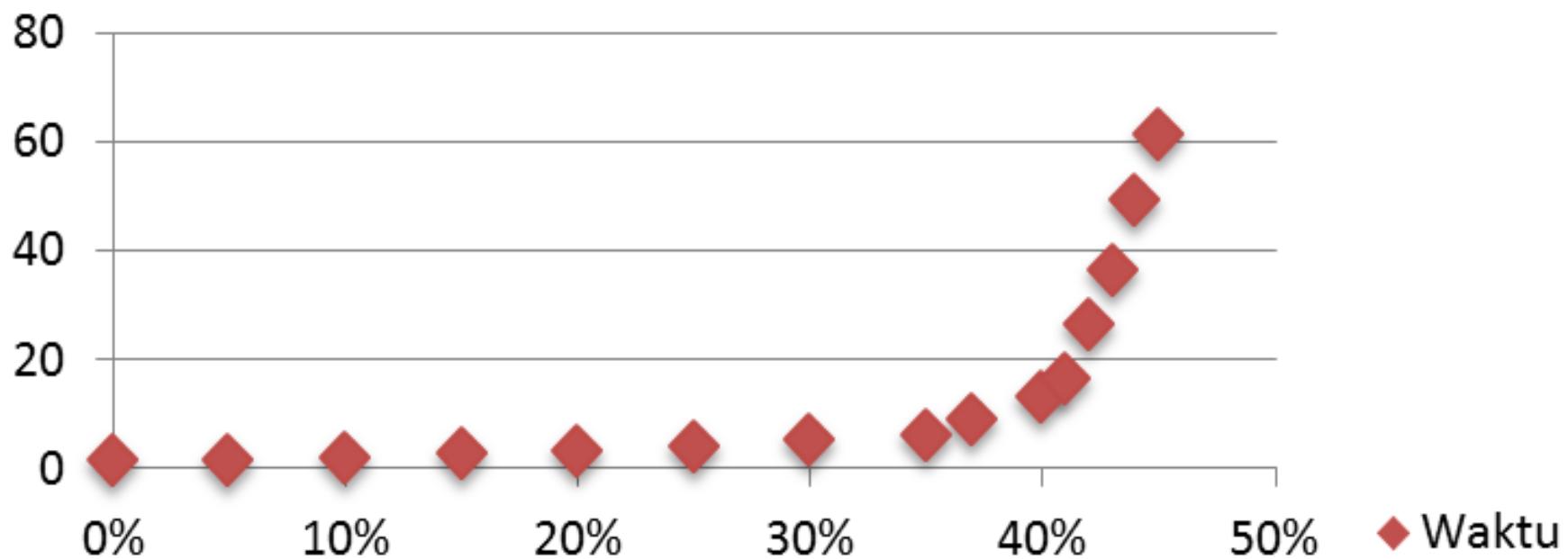
Larutan	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	46%	47%	48%	50%	Waktu			
	1.11	1.60	1.87	2.17	2.70	4.76	5.28	6.0	6.81	10.01	7.04							

Fig. 25: Students' work of Cohort-2 with a correction by researcher

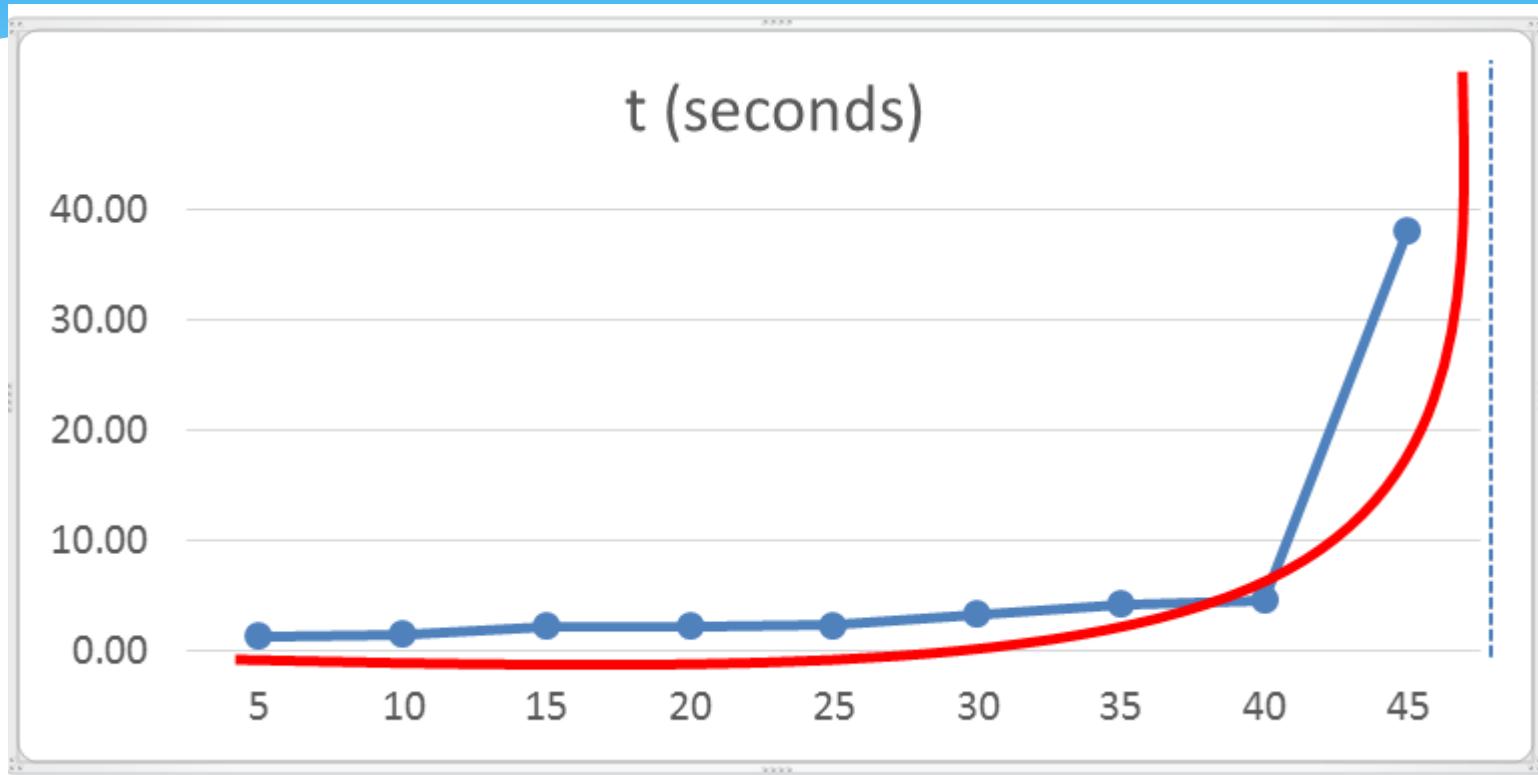
Larutan	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	46%	47%	48%	50%	Waktu			
	1.11	1.60	1.87	2.17	2.70	4.76	5.28	6.0	6.81	10.01	7.04							

Grafik

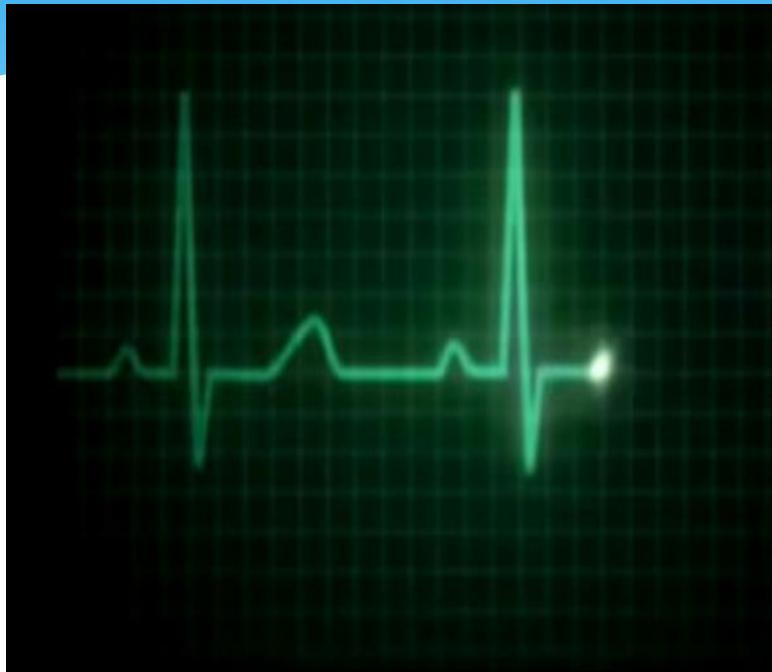
Time



Grafik Mulus



Cardiograph



|| ▶ 🔍 1:57 / 2:29

www.intechopen.com

Tafsiran Siswa

Ternyata siswa menafsirkan grafik itu juga serupa dengan kematian, karena semakin ke kanan grafiknya semakin tinggi, artinya lama sekali. Karena larutan dalam tubuh (dalam hal ini darah) cenderung membawa zat-zat atau sari sari makanan, atau oksigen, kalau pergerakannya lambat, maka akan mengganggu stabilitas kesehatan.

Larutan darah yang kental yang diakibatkan oleh meminum minuman yang kental secara terus menerus menyebabkan sakit diabetes yang serius sehingga menyebabkan kematian lebih dekat.

Karenanya tidak disarankan minum Teh atau Kopi terlalu manis.

Untuk hadapi tantangan Era Industri 4.0 perlu pembelajaran (matematika) yang bernaluansa

C4's- Ciri Pembelajaran Abad-21

1. Creative dan Inovative
2. Critical Thinking dan Problem Solving
3. Communication
4. Collaboration

in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

Ciri2 Ketrampilan abad-21

* 4C

- * 1. **Creative & Innovative**
- * 2. **Critical Thinking & Problem Solving**
- * 3. **Communication**
- * 4. **Collaboration**

Creative Thinking

Indikatornya:

- Fluency (Kelancaran)
- Originality (Kebaruan)
- Flexibility (Keluwesan)
- Elaborasi (Detail)

Creative Thinking

Orisinalitas (keaslian, kebaruan)

Kemampuan menghasilkan ide yang tak biasa atau ide unik. Respon yang diberikan adalah respon yang tidak banyak orang berikan

Flexibility (Keluwesan)

Kemampuan melihat berbagai hal dengan beragam perspektif serta memiliki kemampuan mengubah pendekatan ketika menghadapi masalah

Fluency (Kelancaran)

Kemampuan menghasilkan banyak ide, semakin banyak ide, semakin banyak pula kemungkinan menghasilkan hal-hal yang besar

Elaborasi (Kerincian)

Kemampuan menguraikan, mengembangkan, dan memberikan detail dari suatu ide. Tambahannya sehingga membuat ide yang dibuat menjadi lebih kompleks

Critical Thinking

Berpikir kritis merupakan cara berpikir di mana seseorang tidak langsung menerima suatu hal/ pengetahuan, tetapi berupaya mencari alasan atau bukti pendukung terlebih dahulu (Dewey, 2007)

Berpikir kritis sebagai berpikir reflektif dan beralasan yang difokuskan pada pengambilan keputusan tentang apa yang diyakini atau dikerjakan (Enis, 1996)



Apakah berpikir tingkat tinggi
akan dapat dicapai hanya
pembelajaran seperti pada
kelas tradisional?

- Abstrak
- Siap-saji
- Pengetahuan yang strik
- ‘immutable truth’
- ‘unquestionable’

Mathematics Themes

- Real world
- Applicable
- Contextual
- Students’ strategy as starting point

Method/Approach Themes

- Student-centered
- Active participants
- Reinvention
- Problem solving
- Inquiry

- Teacher-centered
- Student passive learning
- “Paper and pencil”
- Chalk and talk
- One way communication

- Siswa disortir, di urutkan (ranking) utk kebutuhan dunia kerja, untuk studi lanjut

Student Themes

Student needs
**(interest, abilities,
stages of growth)**

- Abstract
- Ready-made
- Strictly body of knowledge
- immutable truth
- unquestionable

Method/ Approach Themes

- Student-centered
- Active participants
- Reinvention
- Problem solving
- Inquiry

Student Themes

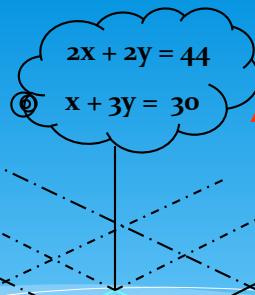
Student needs
(interest,
abilities,
stages of
growth)

- Sorting and ordering
(ranking) students for job
criteria and future study

- Teacher-centered
- Student passive learning
- “Paper and pencil”
- Chalk and talk
- One way communication

Mathematics Themes

- Real world
- Applicable
- Contextual
- Students’ strategy as starting point



- Abstract
- Ready-made
- Strictly body of knowledge
- immutable truth
- unquestionable

Method/ Approach Themes

- Student-centered
- Active participants
- Reinvention
- Problem solving
- Inquiry

$$2x + 2y = 44$$

$$x + 3y = 30$$

- Sorting and ordering (ranking) students for job criteria and future study

Student Themes

Student needs (interest, abilities, stages of growth)

- Teacher-centered
- Student passive learning
- “Paper and pencil”
- Chalk and talk
- One way communication

Mathematics Themes

- Real world
- Applicable
- Contextual
- Students’ strategy as starting point

Konsekuensi menurunkan titik

- Membutuhkan waktu
- Membutuhkan dana (financial support)
- Guru perlu pelatihan
- Sistem evaluasi perlu lebih fleksibel
- Perlu perubahan paradigma belajar
- Keterbukaan untuk menerima pembaharuan



Perhatikan Beberapa
Tugas berikut ini



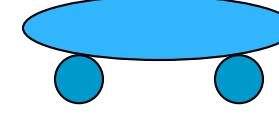
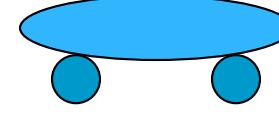
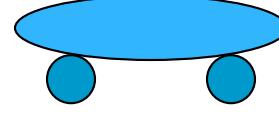
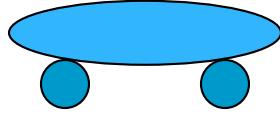
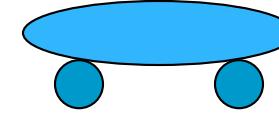
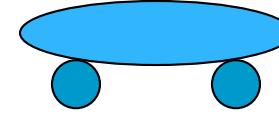
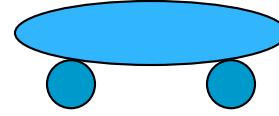
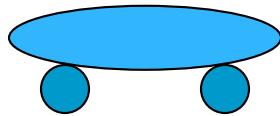
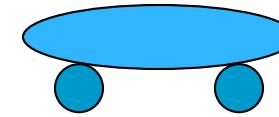
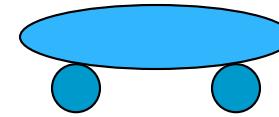
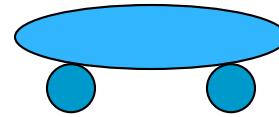
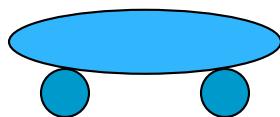
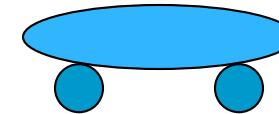
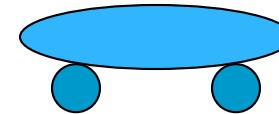
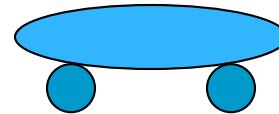
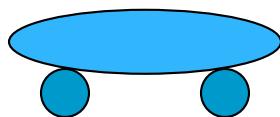
Ada sebuah pawai sepeda dan becak. Yang jelas diketahui ada 16 kepala pengendara sepeda dan becak. Seorang pengamat cukup rajin, sehingga dapat mengetahui bahwa banyaknya roda keseluruhnya 41 buah. Berapa banyak sepeda dan berapa banyak becak dalam pawai tersebut?

Di sini sebenarnya siswa sudah tahu bendanya

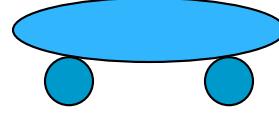
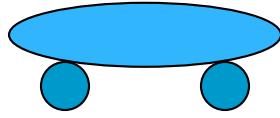
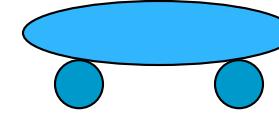
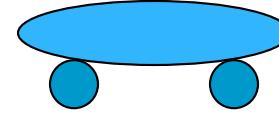
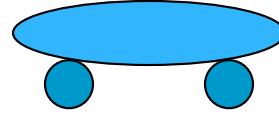
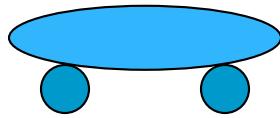
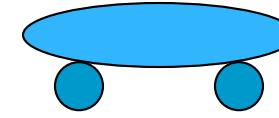
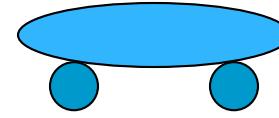
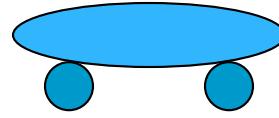
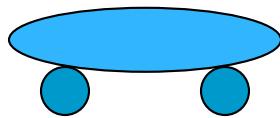
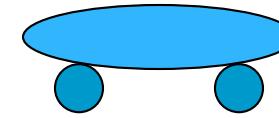
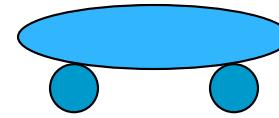
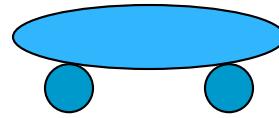
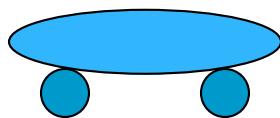
- (1)Becak
- (2)Sepeda
- (3)Banyak kendaraannya yaitu 16
- (4)Banyaknya roda kendaraan yaitu 41
- (5)Bagaimana memperoleh banyaknya masing-masing kendaraan
- (6)Cara Aljabar belum pernah dimiliki
- (7)Cara coba-coba juga belum pernah ditempuh?
- (8)Kalau menghitung langsung dilapangan mungkin bisa namun karena bergerak jadi sulit untuk menghitung

1. Bagaimana sekiranya semua itu adalah sepeda?
2. Oooh kalau semuanya sepeda saya akan gambarkan seperti berikut ini

ASUMSI BAHWA SEMUA kendaraan yang
ikut pawai sepeda

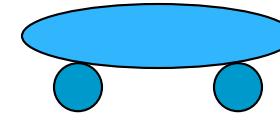
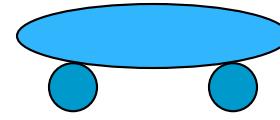
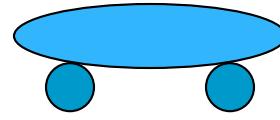
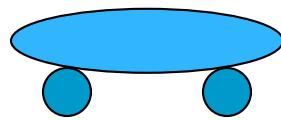
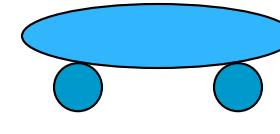
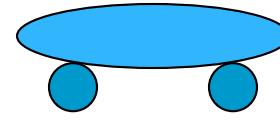
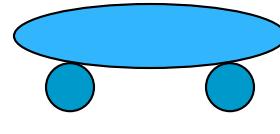
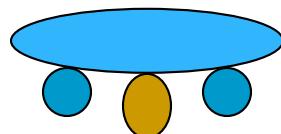
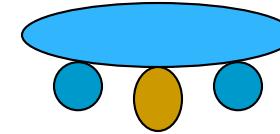
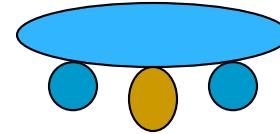
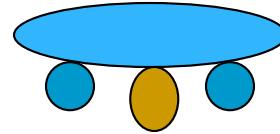
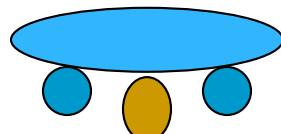
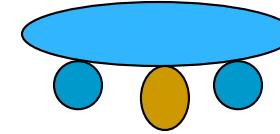
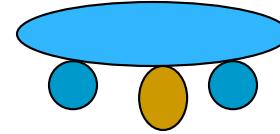
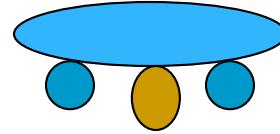
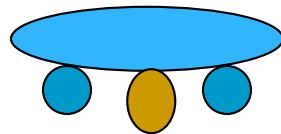


ASUMSI BAHWA SEMUANYA SEPEDA

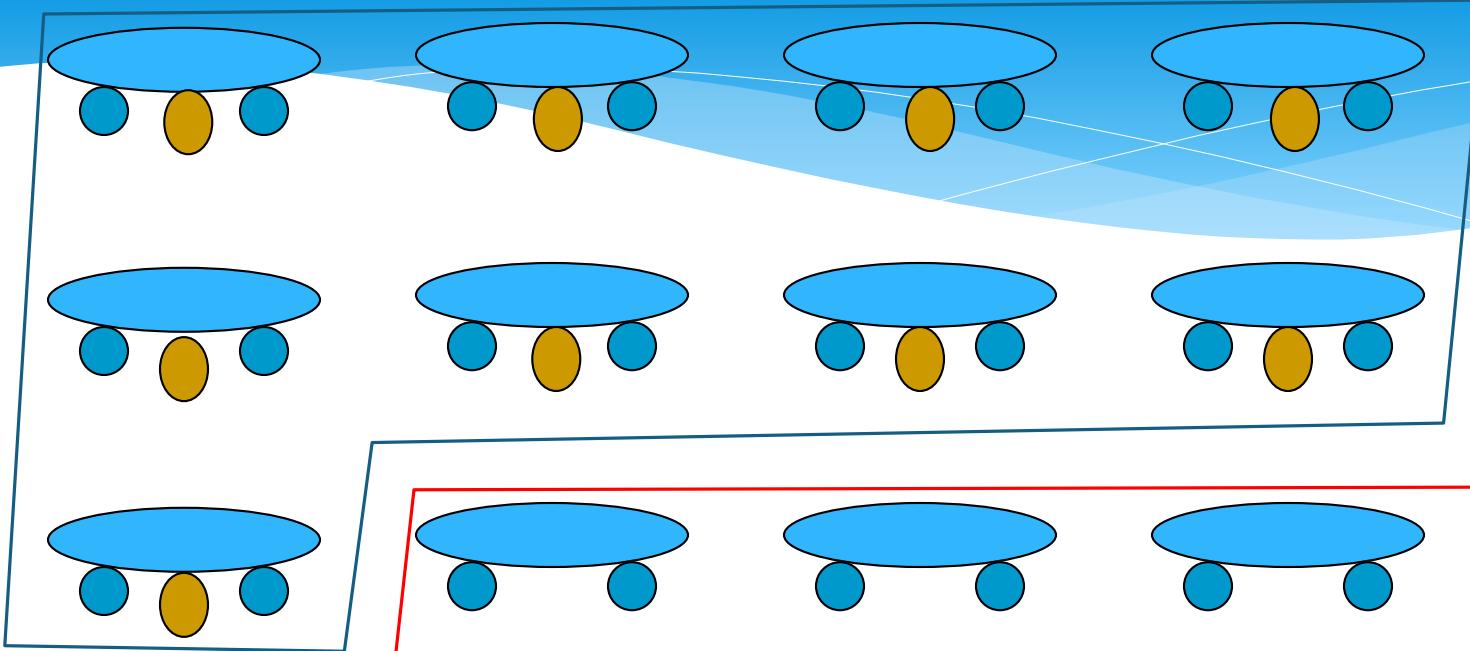


3. Tapi masalahnya kan tidak semuanya adalah sepeda, melainkan ada becaknya
4. Oooh berarti saya harus modifikasi sepedanya menjadi becak sambil melakukan perhitungan, kita mulai membilang dari 32

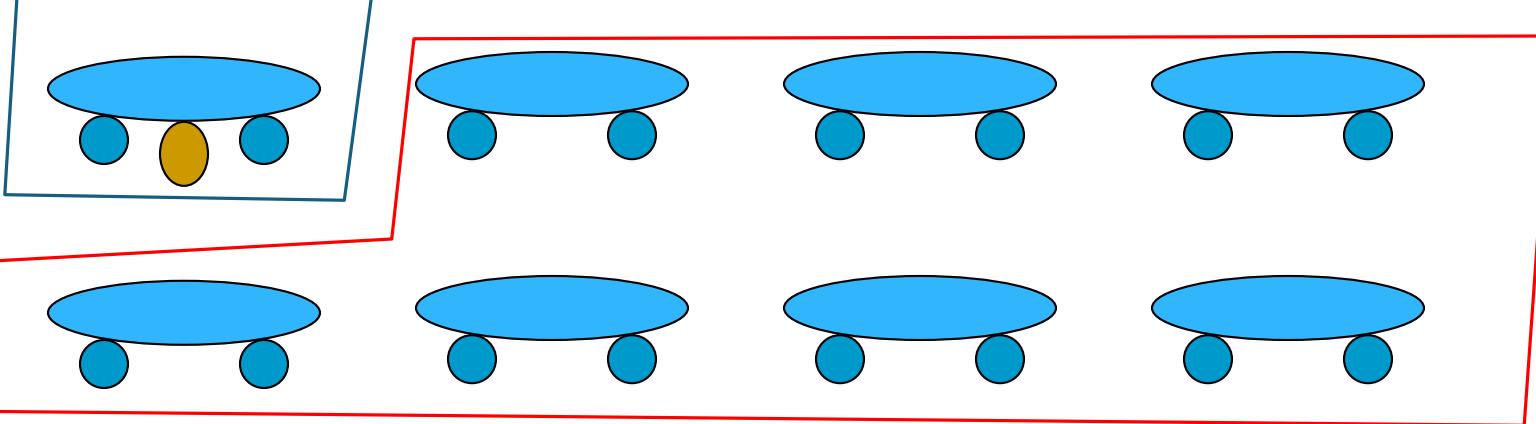
Kita tambahkan satu persatu sambil membilang,
dan kita sudah **mempunyai roda 32**



BECAK = 9



SEPEDA = 7



(semua kendaran 16 dan semua roda 41)

Secara aljabar:

$$X + Y = 16$$

$$2X + 3Y = 41$$



Proyek Pemodelan Matematika Panjang Siang dalam setahun Sebuah Kota (3)

PERSAMAAN TRIGONOMETRI KOTA TERTENTU DI DUNIA

Kalau anda amati fenomena di suatu tempat sepanjang tahun anda akan dapat merasakan bahwa panjang hari sepanjang tahun itu tidaklah tetap, kecuali di khatulistiwa.

Misalkan seseorang tinggal di Melbourne, maka ia pernah mengalami panjang siangnya hanya 9 jam, pernah juga panjang siangnya 15 jam, namun kapankah masing-masing? Bisa anda selidiki dengan mengamati jam berapa terbit matahari dan jam berapa terbenam matahari.

Misalkan Pada suatu hari di kota Melbourne
Matahari terbit jam 05.42 dan terbenam jam
20.46

Panjang Hari adalah : $20.46 - 05.42 = 15.04$
Atau lima belas jam empat menit



Muslim Pro

Waktu sholat dan arah Kiblat di **Melbourne**

Waktu sholat di Melbourne

Muslim World League (MWL)

Oktober 2018 

	Subuh (Fajr)	Terbit	Dzuhur	Ashar	Maghrib	Isya	
Sen 1 Okt	04:26	05:55	12:10	15:42	18:25	19:48	12.30
Sel 2 Okt	04:25	05:53	12:09	15:42	18:26	19:49	12.33
Rab 3 Okt	04:23	05:51	12:09	15:42	18:27	19:50	12.36
Kam 4 Okt	04:21	05:50	12:09	15:43	18:28	19:51	12.38
Jum 5 Okt	04:20	05:48	12:09	15:43	18:29	19:52	12.41
Sab 6 Okt	04:18	05:47	12:08	15:43	18:30	19:53	12.43



Muslim Pro

Prayer times and Qibla direction in **Roma**

Prayer times in Roma

Muslim World League (MWL)

October 2018 

	Fajr	Sunrise	Dhuhr	Asr	Maghrib	Isha'a
Mon 1 Oct	05:34	07:06	13:00	16:17	18:53	20:20
Tue 2 Oct	05:35	07:07	12:59	16:16	18:52	20:18
Wed 3 Oct	05:36	07:08	12:59	16:15	18:50	20:16
Thu 4 Oct	05:38	07:09	12:59	16:13	18:48	20:14
Fri 5 Oct	05:39	07:10	12:58	16:12	18:47	20:13
Sat 6 Oct	05:40	07:11	12:58	16:11	18:45	20:11

Imsakiyah Ramadhan 1438 H (2017), Helsinki, Finlandia

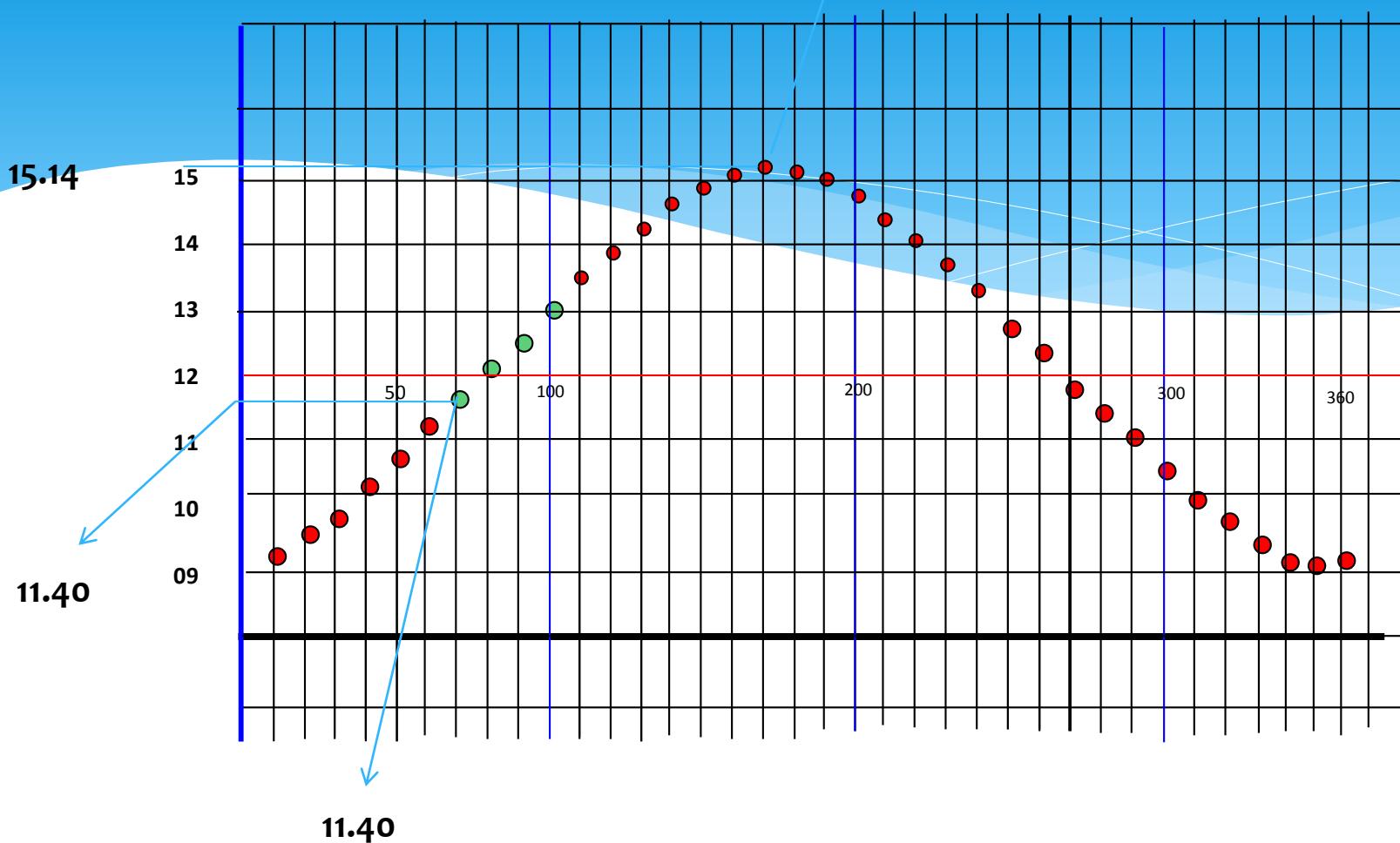
Koordinat: (60.17, 24.94). Zona Waktu: Europe/Helsinki. Arah Kiblat: 158° dari Utara.

Tgl.	Hari	Masehi	Imsak	Shubuh	Terbit	Dhuha	Zhuhr	'Ashr	Maghrib	'Isya'
01	Sabtu	27 Mei	03:15	03:25	04:11	05:16	13:21	17:53	22:22	23:13
02	Ahad	28 Mei	03:14	03:24	04:10	05:15	13:21	17:54	22:24	23:14
03	Senin	29 Mei	03:13	03:23	04:08	05:13	13:21	17:55	22:26	23:16
04	Selasa	30 Mei	03:11	03:21	04:06	05:12	13:21	17:55	22:28	23:17
05	Rabu	31 Mei	03:10	03:20	04:05	05:11	13:21	17:56	22:30	23:19
06	Kamis	1 Juni	03:09	03:19	04:03	05:10	13:22	17:57	22:32	23:20
07	Jum'at	2 Juni	03:08	03:18	04:02	05:09	13:22	17:57	22:34	23:21

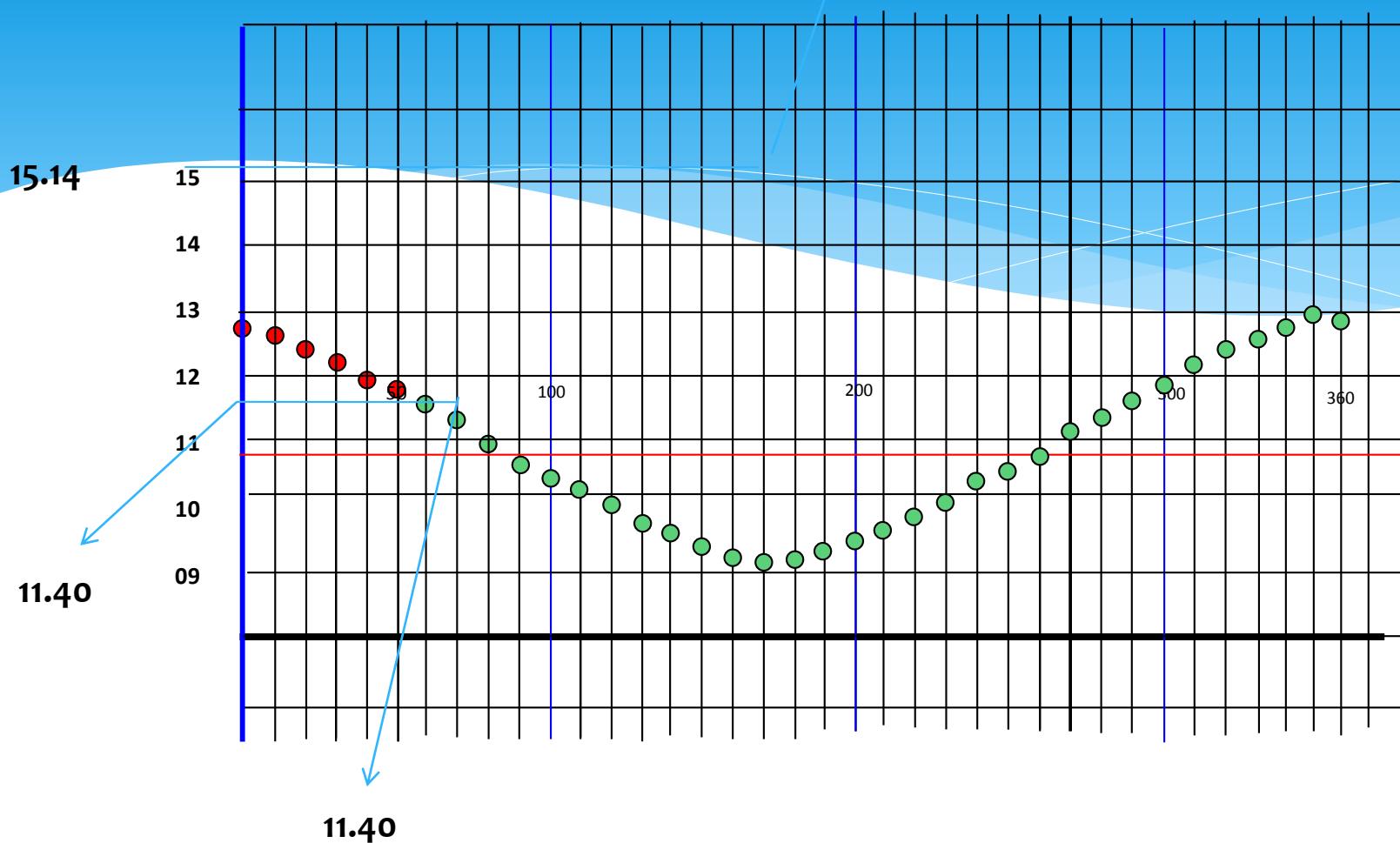
Bulan	Hari-ke dalam satu tahun	Waktu Terbit	Waktu terbenam	Lamanya waktu siang hari di kota Roma (jam)
Januari	1	07:37	04:48	9.11
	10	07:37	04:56	9.19
	20	07:33	05:08	9.35
	30	07:25	05:20	9.55
Februari	40	07:14	05:33	10.19
	50	07:01	05:46	10.45
	60	06:46	05:58	11.12
Maret	70	06:30	06:10	11.40
	80	06:13	06:21	12.08
	90	05:56	06:32	12.36
April	100	05:39	06:43	13.04
	110	05:23	06:54	13.31
	120	05:08	07:05	13.57
Mei	130	04:55	07:17	14.22
	140	04:45	07:27	14.42
	150	04:38	07:36	14.58
Juni	160	04:34	07:43	15.09
	170	04:34	07:48	15.14
	180	04:37	07:49	15.12
Juli	190	04:43	07:46	15.03
	200	04:51	07:41	14.50
	210	05:00	07:32	14.32
Agustus	220	05:10	07:20	14.10
	230	05:21	07:06	13.45
	240	05:31	06:50	13.19
September	250	05:41	06:34	12.53
	260	05:52	06:16	12.24
	270	06:02	05:59	11.57
Oktober	280	06:13	05:42	11.29
	290	06:24	05:26	11.02
	300	06:35	05:12	10.37
Nopember	310	06:48	04:58	10.10
	320	07:00	04:48	9.48
	330	07:12	04:41	9.29
Desember	340	07:23	04:38	9.15

Maret	70	06:30	06:10	11.40
	80	06:13	06:21	12.08
	90	05:56	06:32	12.36
April	100	05:39	06:43	13.04
	110	05:23	06:54	13.31
	120	05:08	07:05	13.57
Mei	130	04:55	07:17	14.22
	140	04:45	07:27	14.42
	150	04:38	07:36	14.58
Juni	160	04:34	07:43	15.09
	170	04:34	07:48	15.14
	180	04:37	07:49	15.12
Juli	190	04:43	07:46	15.03
	200	04:51	07:41	14.50
	210	05:00	07:32	14.32
Agustus	220	05:10	07:20	14.10
	230	05:21	07:06	13.45

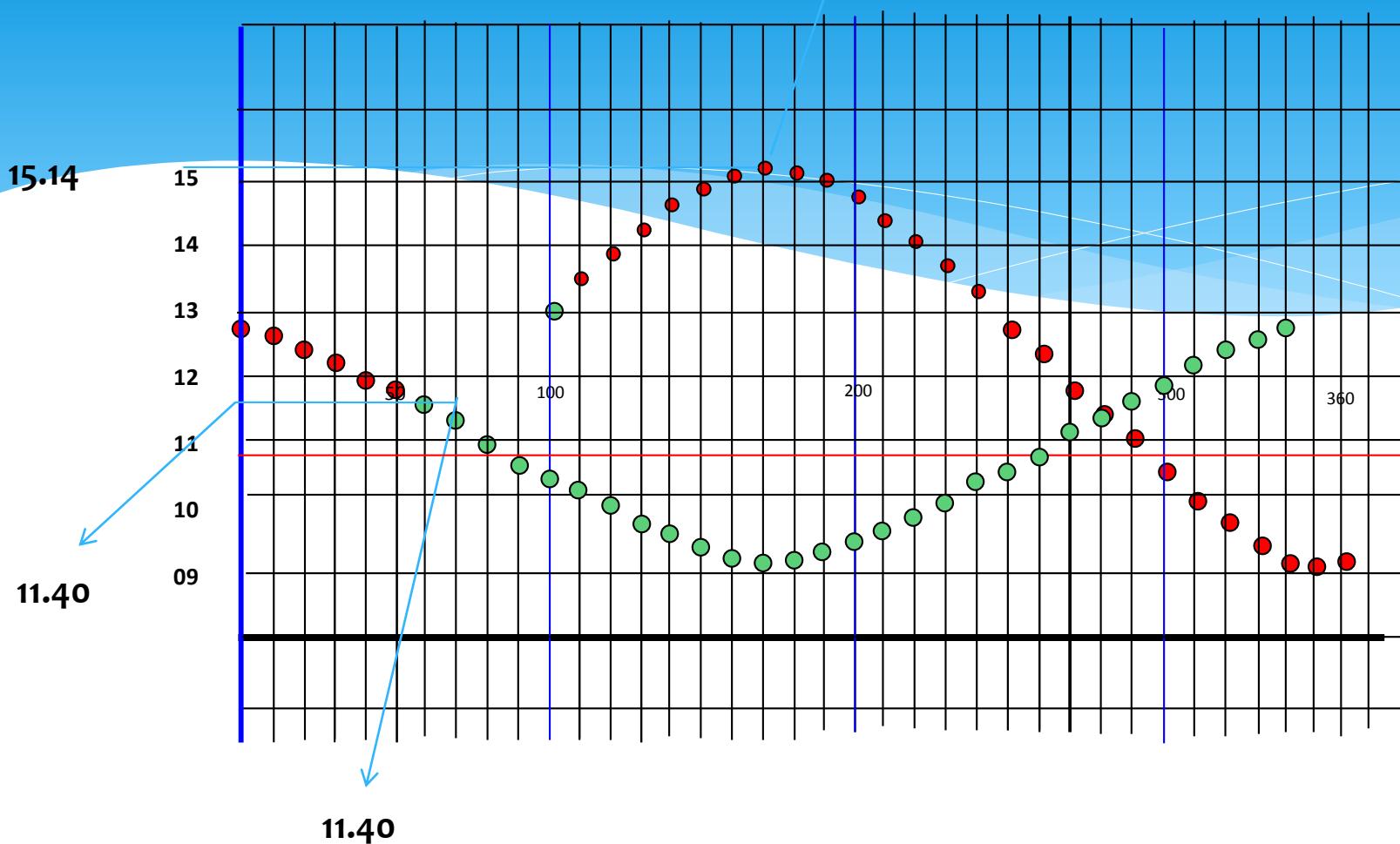
20 JUNI

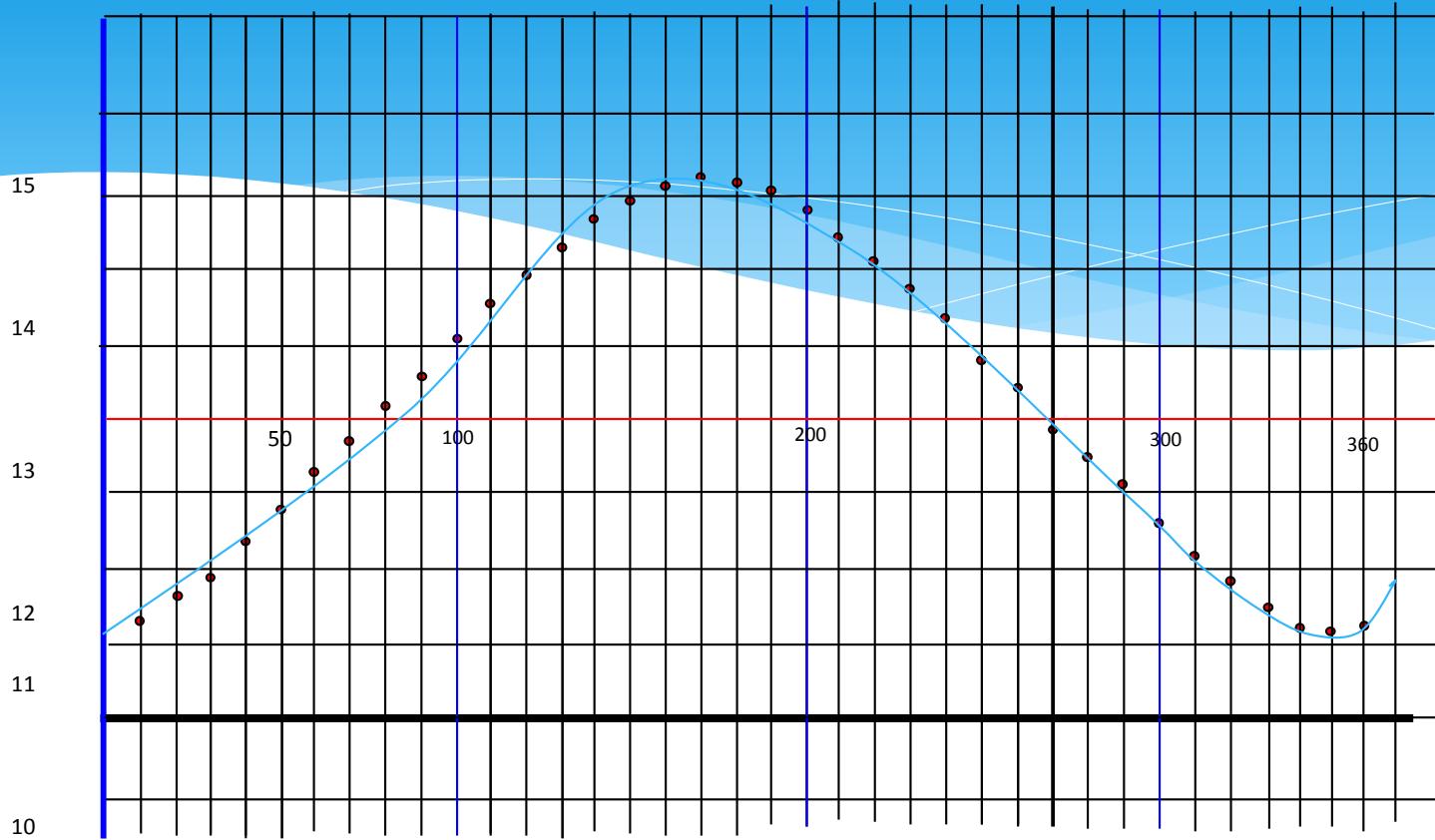


20 JUNI



20 JUNI





09

Atas panduan dari guru siswa bisa dibimbing untuk sampai pada persamaan grafik panjang siang di kota X di belahan utara khatulistiwa sebagai

$$P = K + L \sin(T - \theta)$$

Bentuk standar $f(x) = k + a \sin(x - \alpha)$



Model dari kedalaman air di Pelabuhan



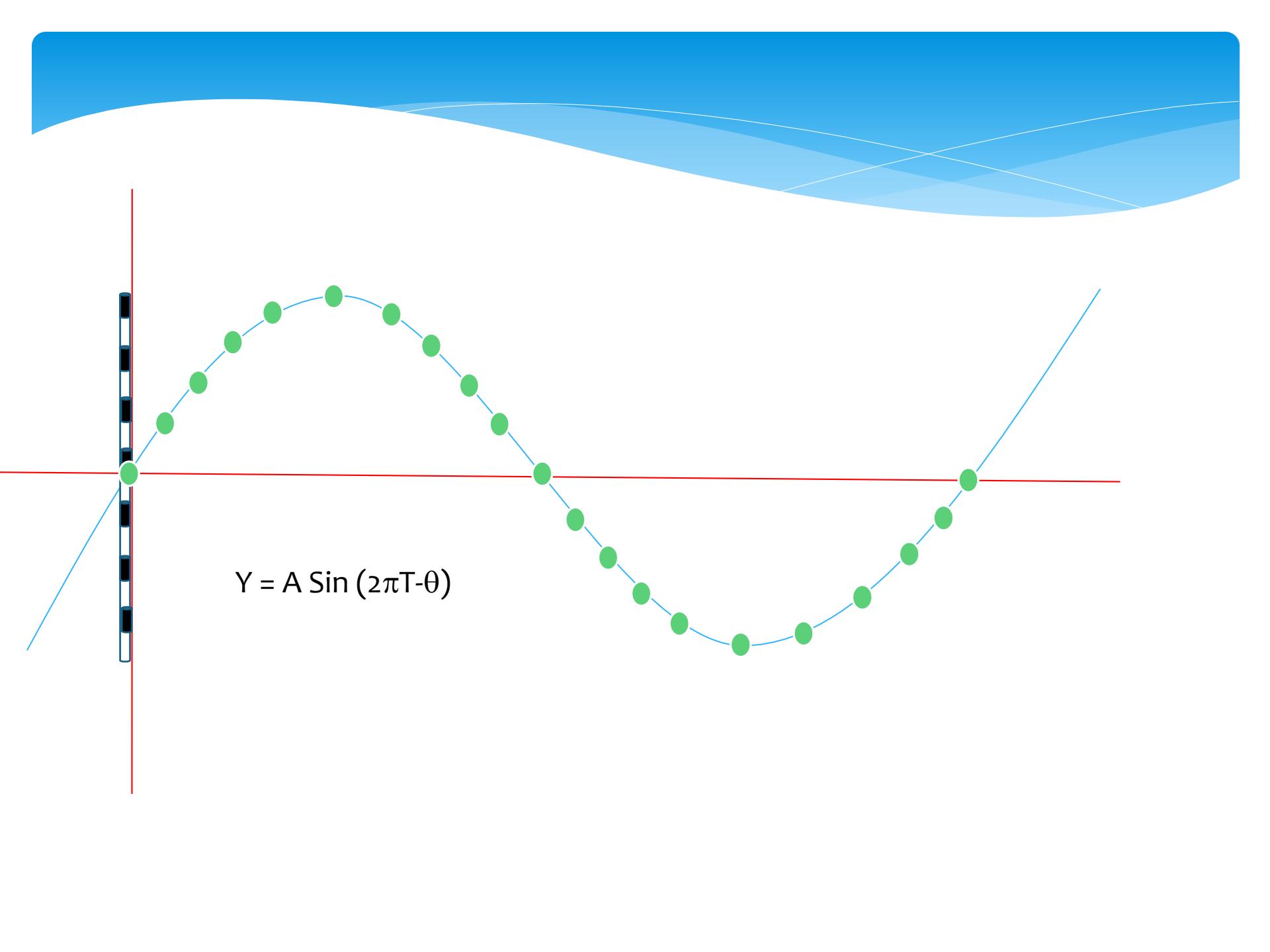
DATA-HASIL PENCATATAN KEDALAMAN AIR DI SEBUAH DERMAGA

Jam	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	
Ke-D-an							

V	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	
Ke-D-an							

V	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
Ke-D-an							

V	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	
Ke-D-an							


$$Y = A \sin (2\pi T - \theta)$$

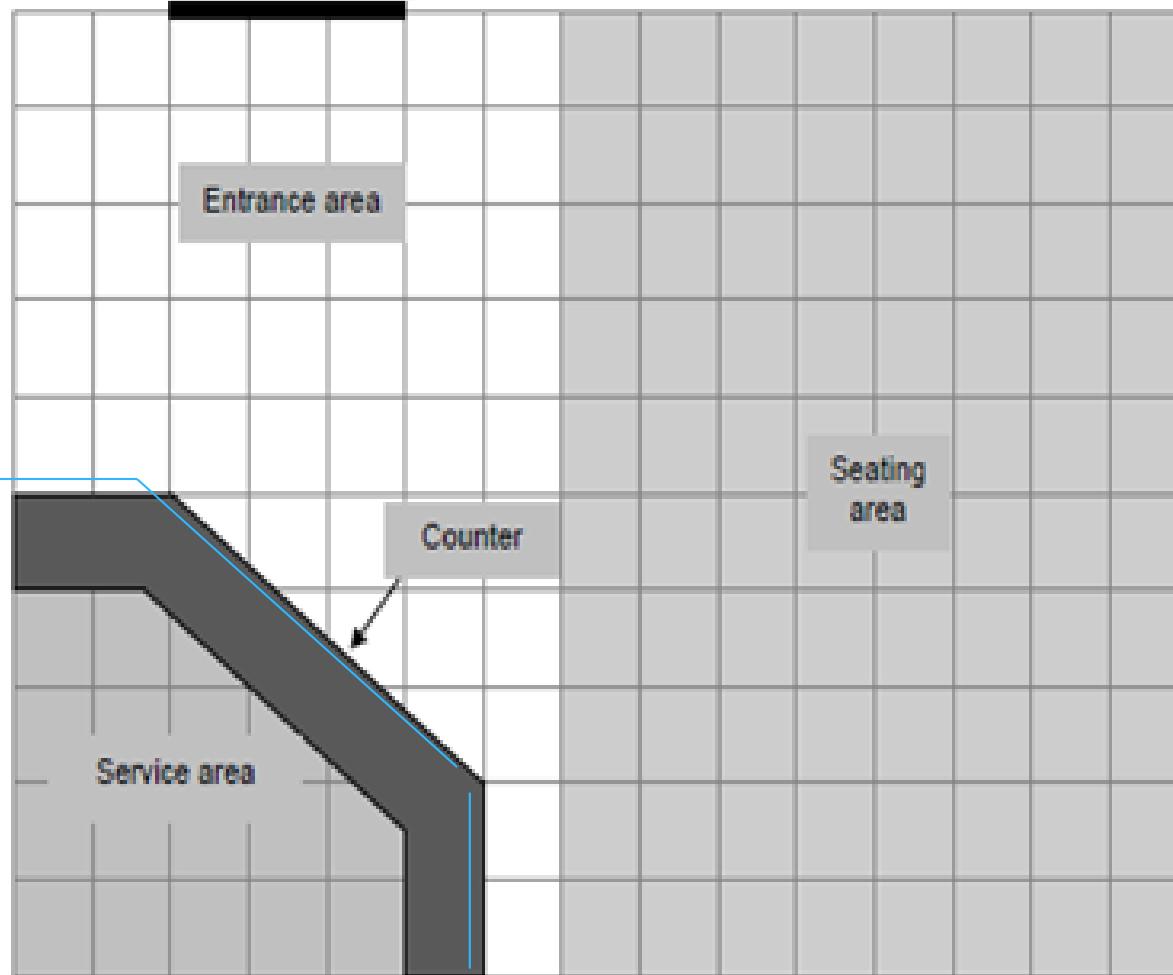


Replikasi sebagian soal PISA di Bandung



Sangat sulit dipahami kalau 310 hanya
8 saja yang bisa menjawab benar.

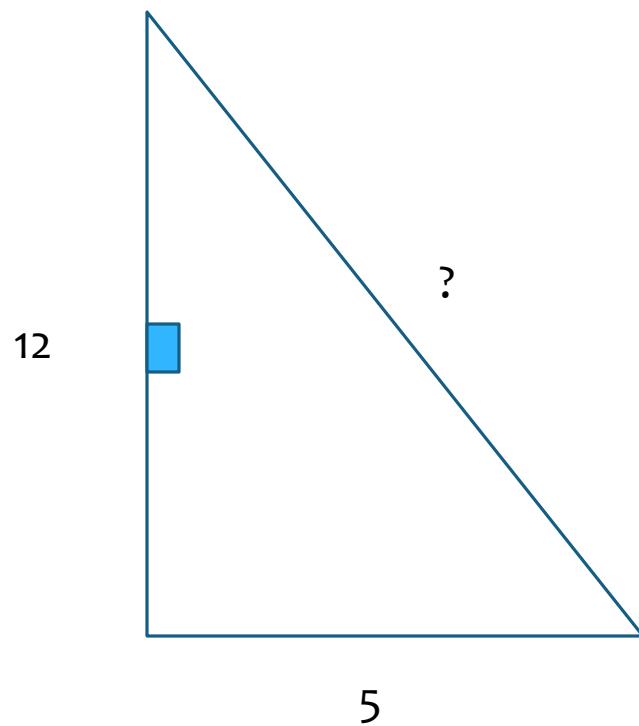
Literacy Matematika



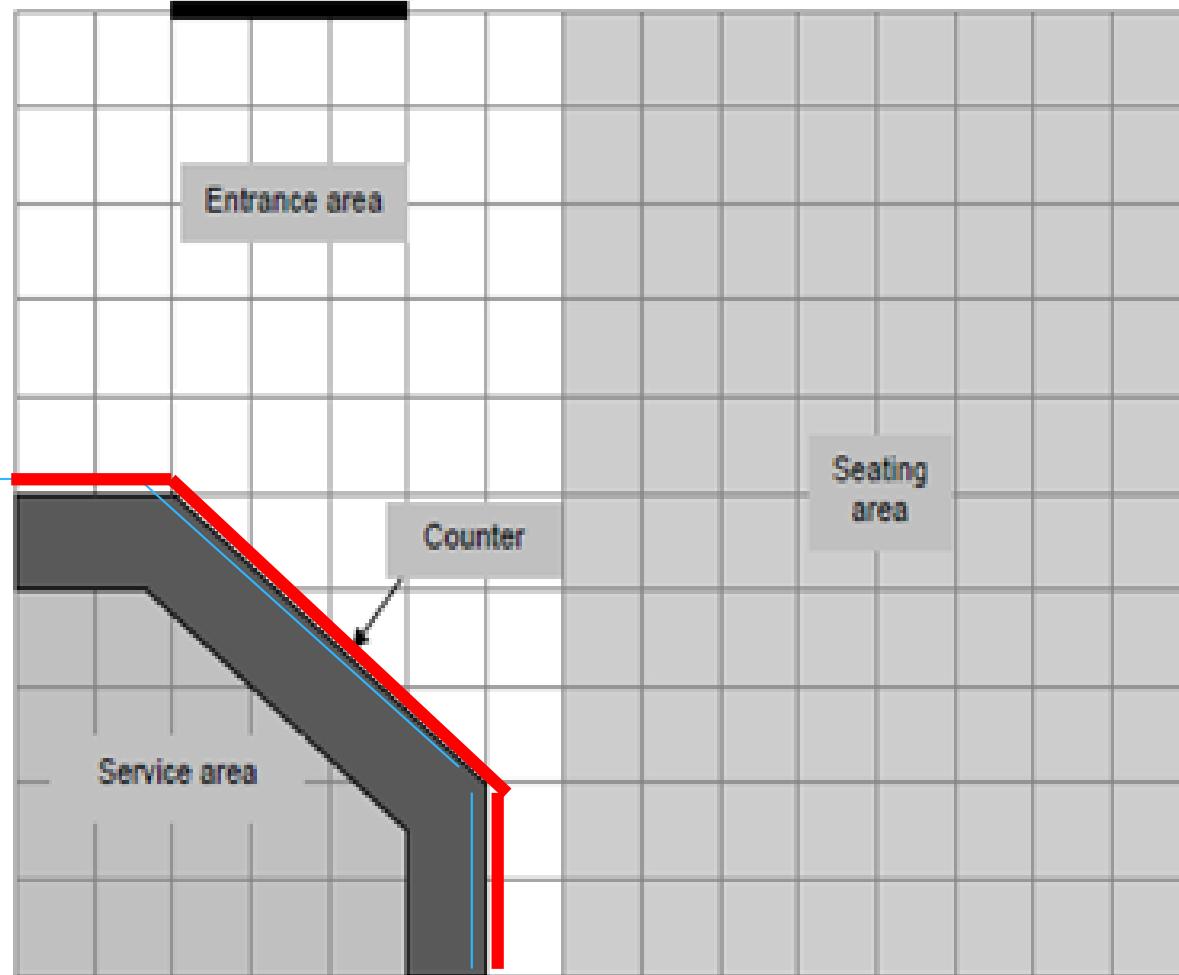
Tiap kotak
0,5 m x 0,5 m

Berapa panjang tepi
meja?

SISWA DIPASTIKAN MAHIR AKAN SOAL DI BAWAH INI



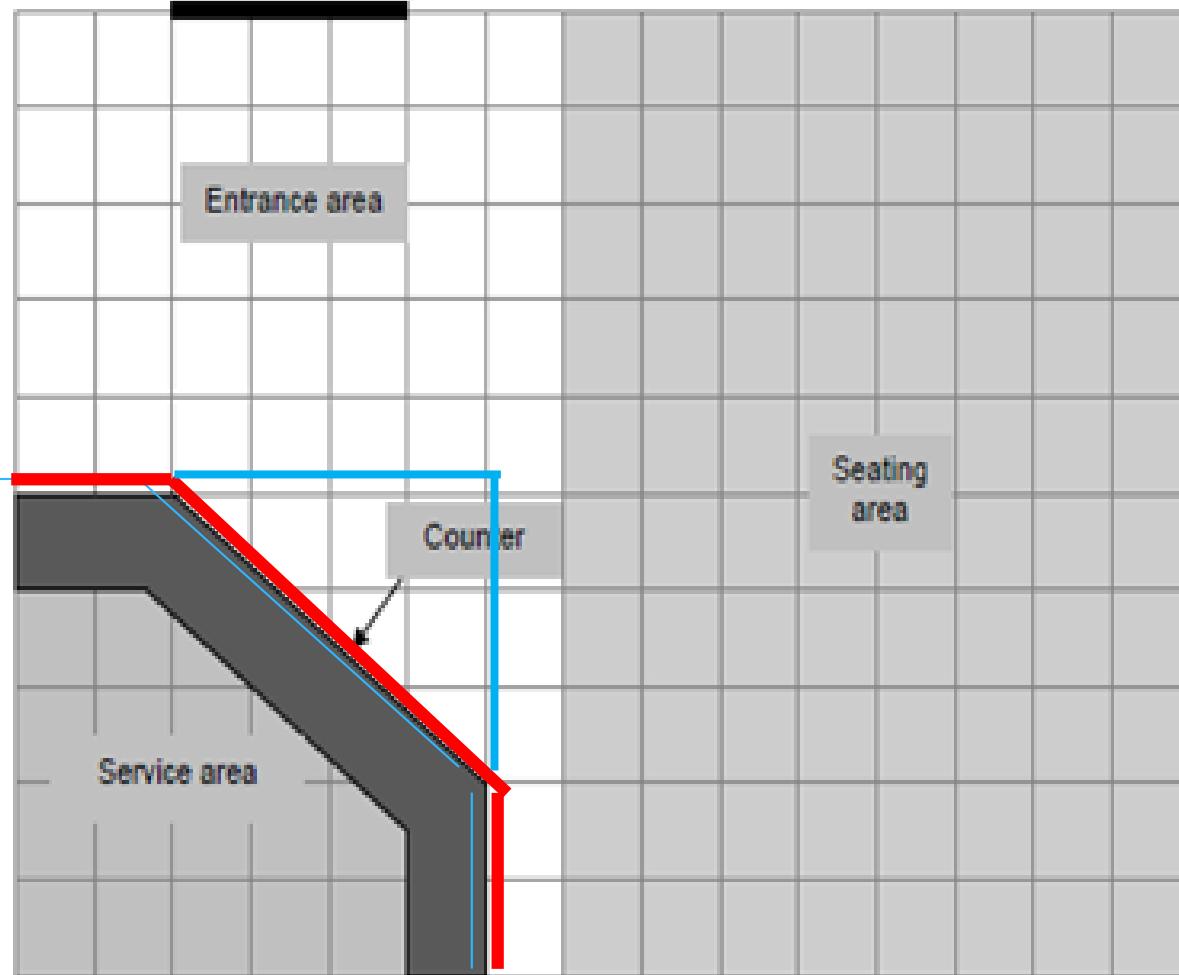
Namun siswa gagal paham soal ini



Tiap kotak
0,5 m x 0,5 m

Berapa panjang tepi
meja counter???

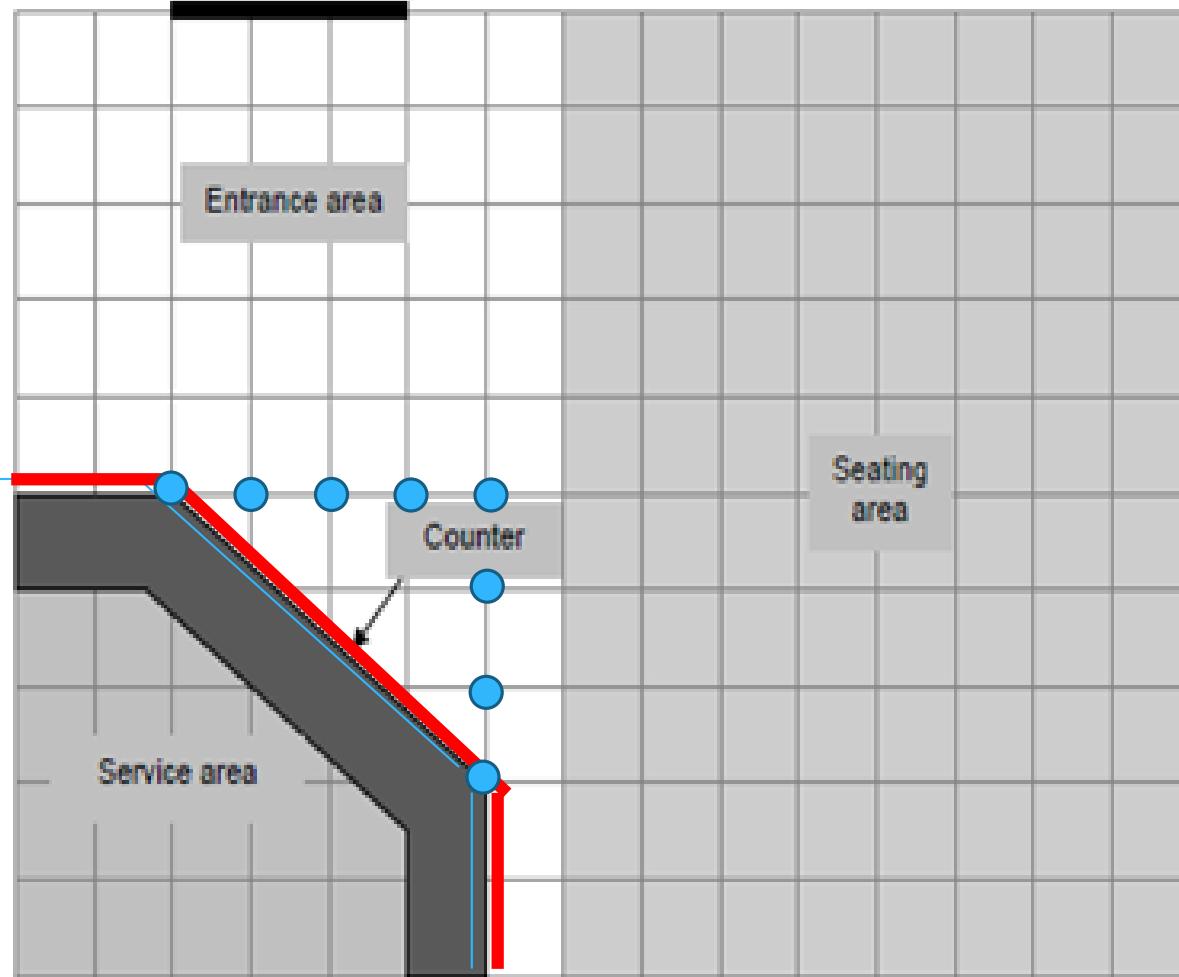
Namun siswa gagal paham soal ini



Tiap kotak
0,5 m x 0,5 m

Berapa panjang tepi
meja counter???

Namun siswa gagal paham soal ini



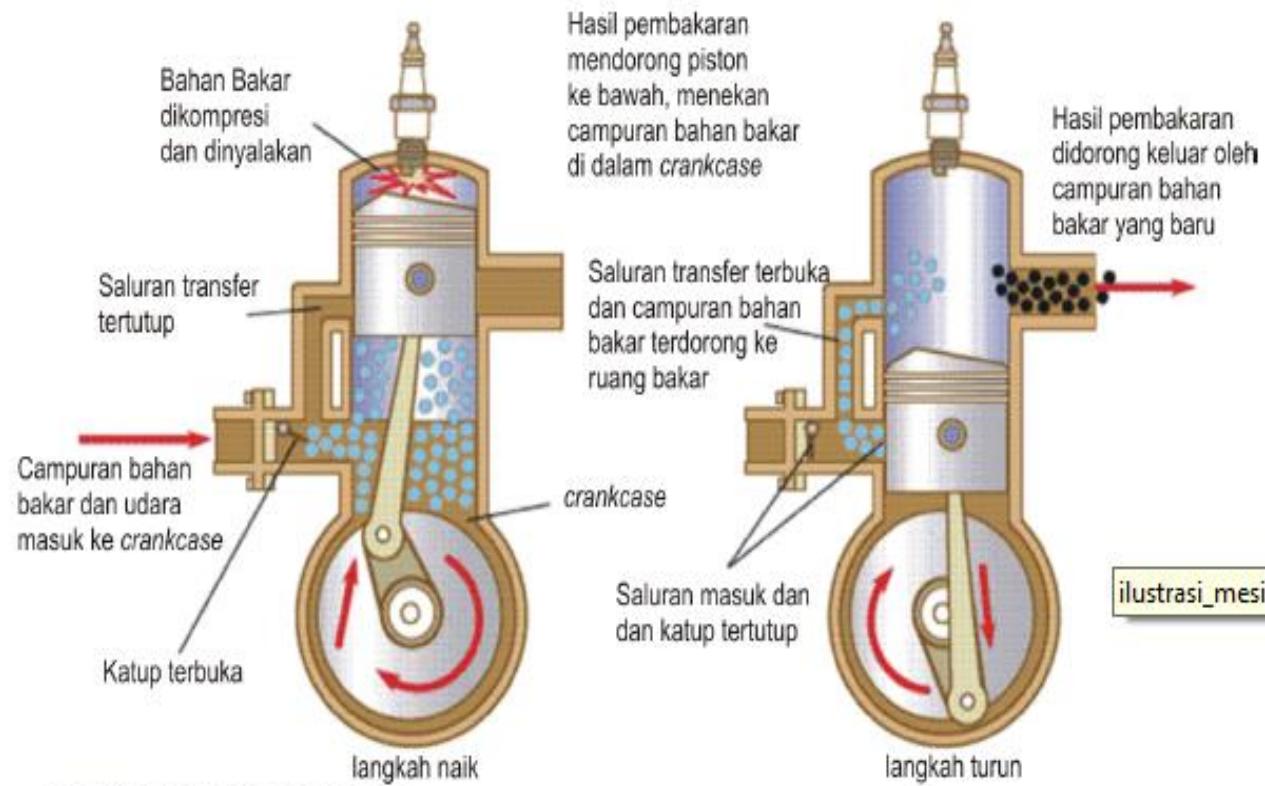
Tiap kotak
0,5 m x 0,5 m

Berapa panjang tepi
meja counter???

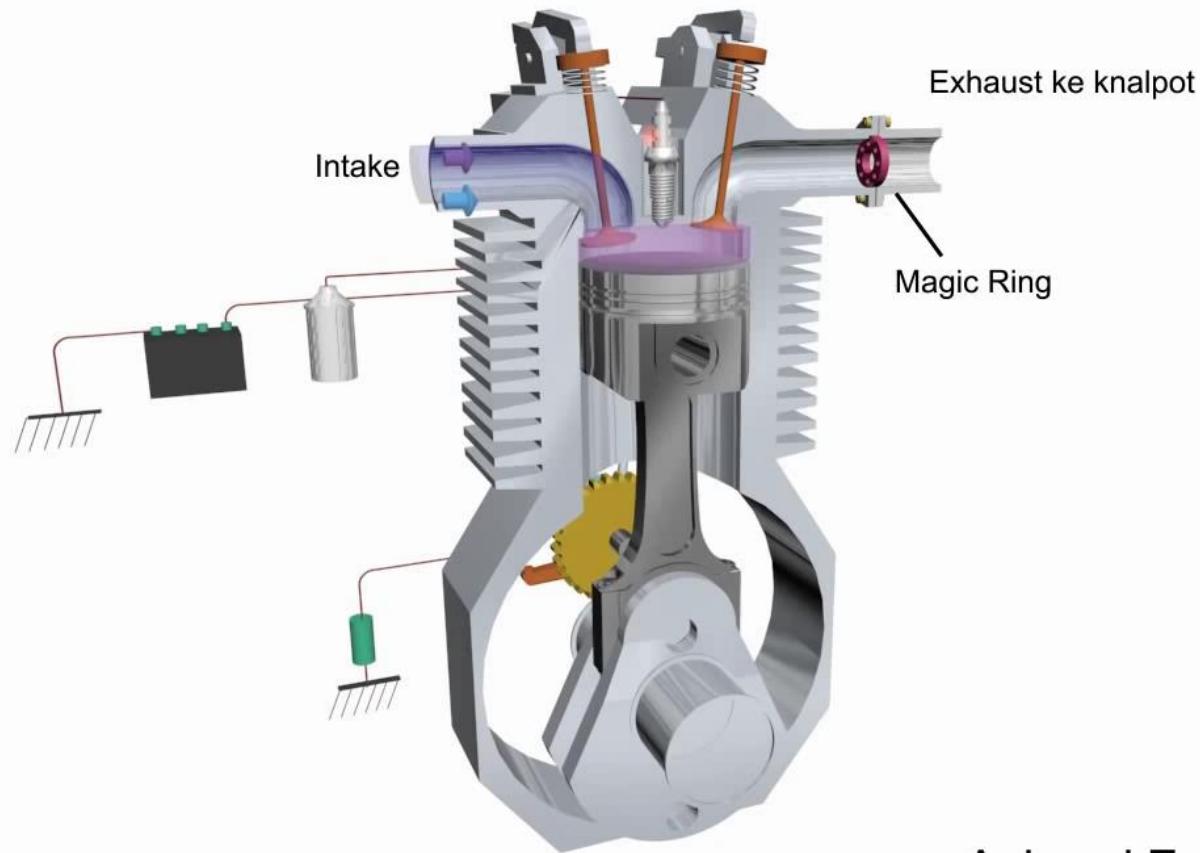
Mencermati matematika dalam teknologi TRANSPORTASI (Generasi 2.0)



PISTON MESIN OTOMOTIF (4)



Animasi Gerak Piston



Animasi Engine 4 Stroke

Piston-Penggerak Mesin

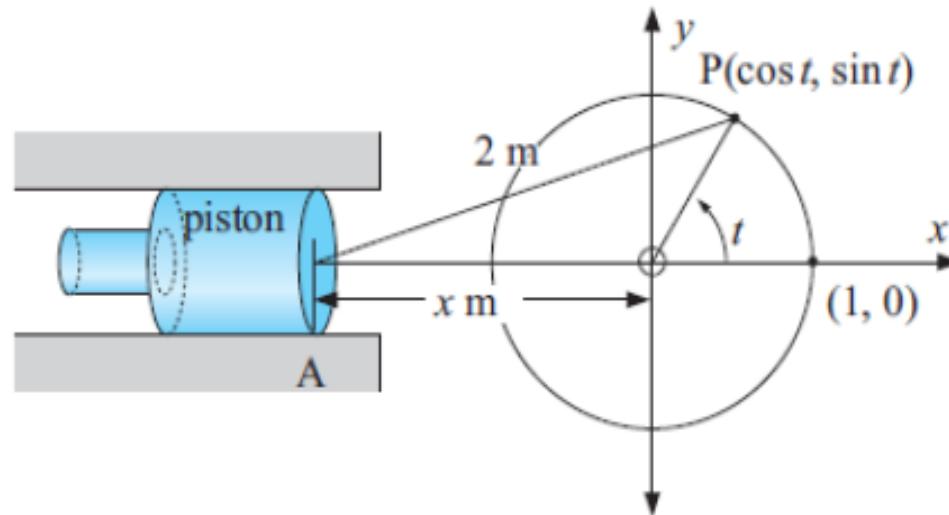
- * Dalam sebuah mesin piston, **batang piston** (bahasa Inggris:connecting rod atau conrod) menghubungkan piston ke crank atau poros engkol. Bersama dengan crank, sistem ini membentuk mekanisme sederhana yang mengubah gerak lurus/linear menjadi gerak melingkar.
- * Batang piston juga dapat mengubah gerak melingkar menjadi gerak linear. Dalam sejarahnya, sebelum ada pengembangan mesin, batang piston digunakan untuk hal ini terlebih dahulu.
- * Karena batang piston itu kaku, maka ia dapat meneruskan tarikan dan dorongan, sehingga batang pistonnnya dapat merotasi crank melalui kedua bagian dari revolusi, yaitu tarikan piston dan dorongan piston. Mekanisme generasi awal, misalnya pada rantau, hanya dapat menarik. Dalam beberapa mesin 2 tak, batang pistonnnya hanya digunakan untuk mendorong.
- * Sekarang ini, batang piston paling umum ditemukan pada mesin-mesin pembakaran dalam, seperti pada mesin mobil. Desain batang piston sekarang ini berbeda dengan batang piston zaman dahulu yang digunakan pada mesin uap dan mesin lokomotif.

PISTON MESIN OTOMOTIF

Dan Matematika

Piston dalam mesin otomotif, didorong oleh energi hasil pembakaran bahan bakar, sehingga menggerakkan piston untuk bergerak sepanjang x , dan mempengaruhi gerak *flywheel* yang dikendalikan oleh batang AP . Inilah gerakan dari piston yang mempengaruhi gerak dari *flywheel*. Berapa kecepatan perubahan x terhadap sudut t berikut ini.

Sebuah piston mobil bergerak sebagai hasil dari tarikan batang AP yang diikatkan ke roda berputar dengan radius 1 meter. Untuk memudahkan ilustrasi, diambil $AP = 2$ meter, (pada kenyataannya panjang AP dalam mesin mobil berada dalam kisaran belasan cm). Titik P memiliki koordinat $(\cos t, \sin t)$.



====

Dengan menghitung jarak AP anda temukan yang diminta:

$$AP^2 = (\cos t - (-x))^2 + (\sin t - 0)^2$$

$$\Leftrightarrow 2^2 = (\cos t + x)^2 + \sin^2 t$$

$$\Leftrightarrow 4 = (\cos t + x)^2 + \sin^2 t$$

$$\Leftrightarrow (\cos t + x)^2 = 4 - \sin^2 t$$

$$\Leftrightarrow \cos t + x = \sqrt{4 - \sin^2 t}$$

$$\Leftrightarrow x = \sqrt{4 - \sin^2 t - \cos t} \quad (\text{yang harus dibuktikan})$$

Cari laju perubahan kecepatan x terhadap t

$$x = \sqrt{4 - \sin^2 t - \cos t}$$

$$\frac{dx}{dt} = \dots$$



MERANCANG KEMASAN BARU

Anda ingin meracik kembali jenis Pastagigi dalam kemasan yang berbeda berat, bagaimana anda melakukannya??



Berat 120, harga 6200



Berat 75, harga 4000



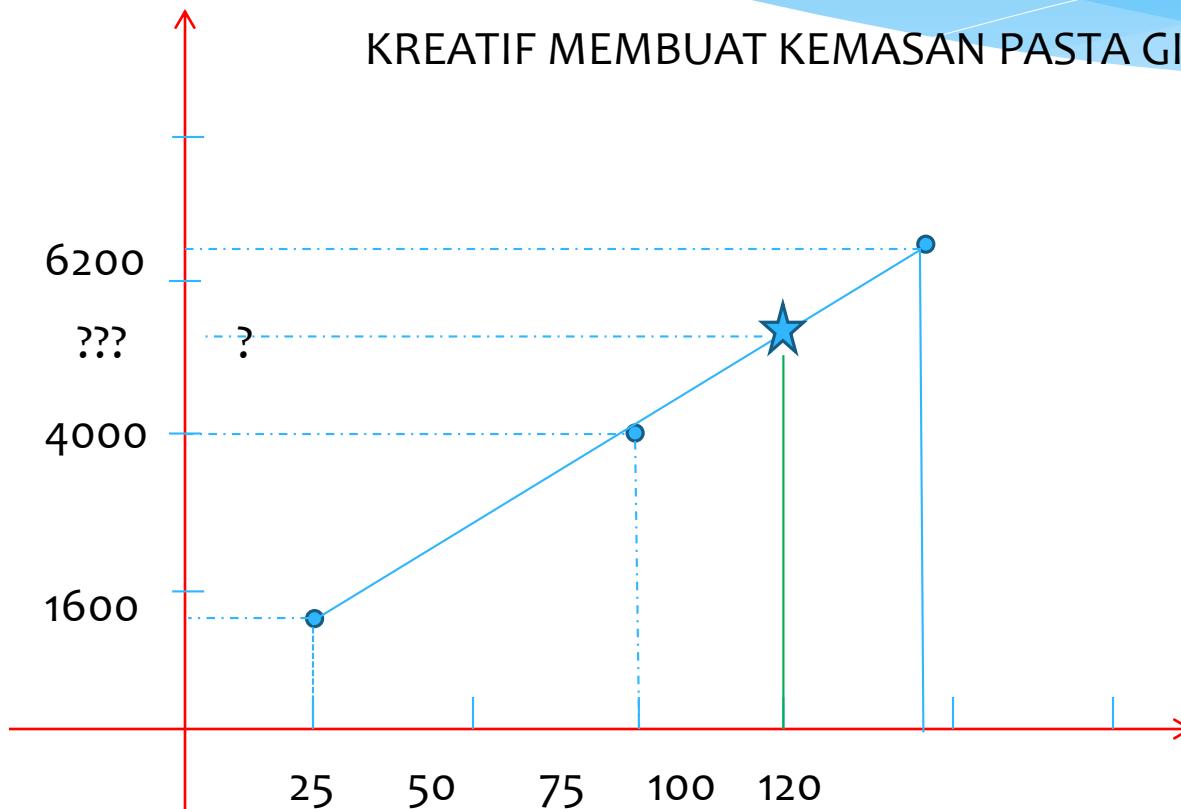
Berat 25, harga 1600

Rasa Ingin tahu harga kemasan Baru

Kalau saya ingin mengetahui harga kemasan 100 gram pasta gigi (di lapangan belum ada) dengan harga berapa harus dijual? Bagaimana untuk bobot 140 gram?

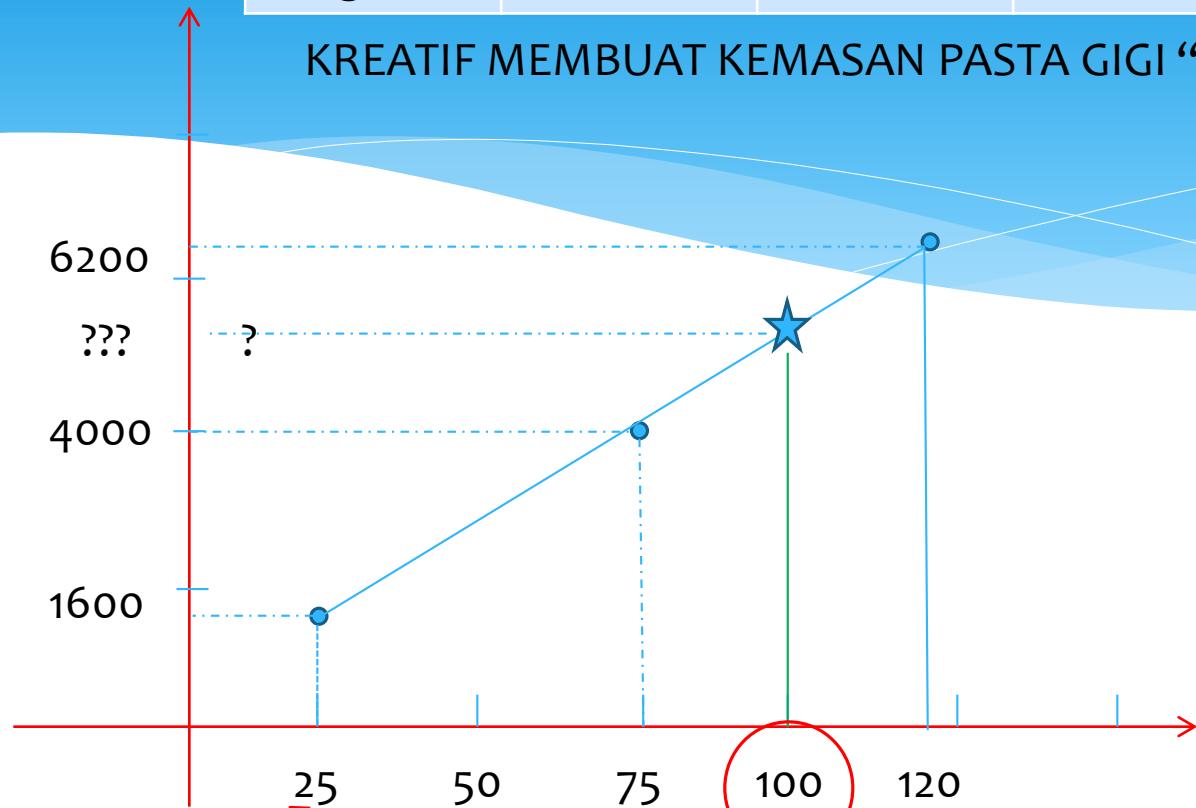
Berat	25 gram	75 gram	120 gram	
Harga	1600	4000	6400	

KREATIF MEMBUAT KEMASAN PASTA GIGI “BARU”



Berat	25 gram	75 gram	120 gram	
Harga	1600	4000	6400	

KREATIF MEMBUAT KEMASAN PASTA GIGI “BARU”



Kemasan baru

Persamaan

$$H - H_1 = G (B - B_1)$$

Dengan $G = (H_2 - H_1)/(B_2 - B_1)$
= $(4000 - 1600)/(75 - 25)$
= $2400/50$
= 48

$$H - 1600 = 48(B - 25)$$

$$H = 48B - 1200 + 1600$$

$$H = 48B + 400 \quad H = 48(120) + 400 = 6160$$

Artinya ketiga titik tersebut terletak “hamper pada garis lurus

Pengecekan apakah pepsoden besar dengan berat dan harga (120, 6200) terletak pada garis:

$$\begin{aligned}H &= 48B + 400 \\&= 48(120) + 400 \\&= 6160\end{aligned}$$



Harga sesungguhnya 6200 dekat mungkin hanya dibedakan oleh harga kemasan.

Harga pasta gigi kemasan 120 gram
menurut toko 6200
menurut rumus 6160

$$y = 48x + 400$$

Bagaimana memprediksi harga 100 gram pasta gigi?

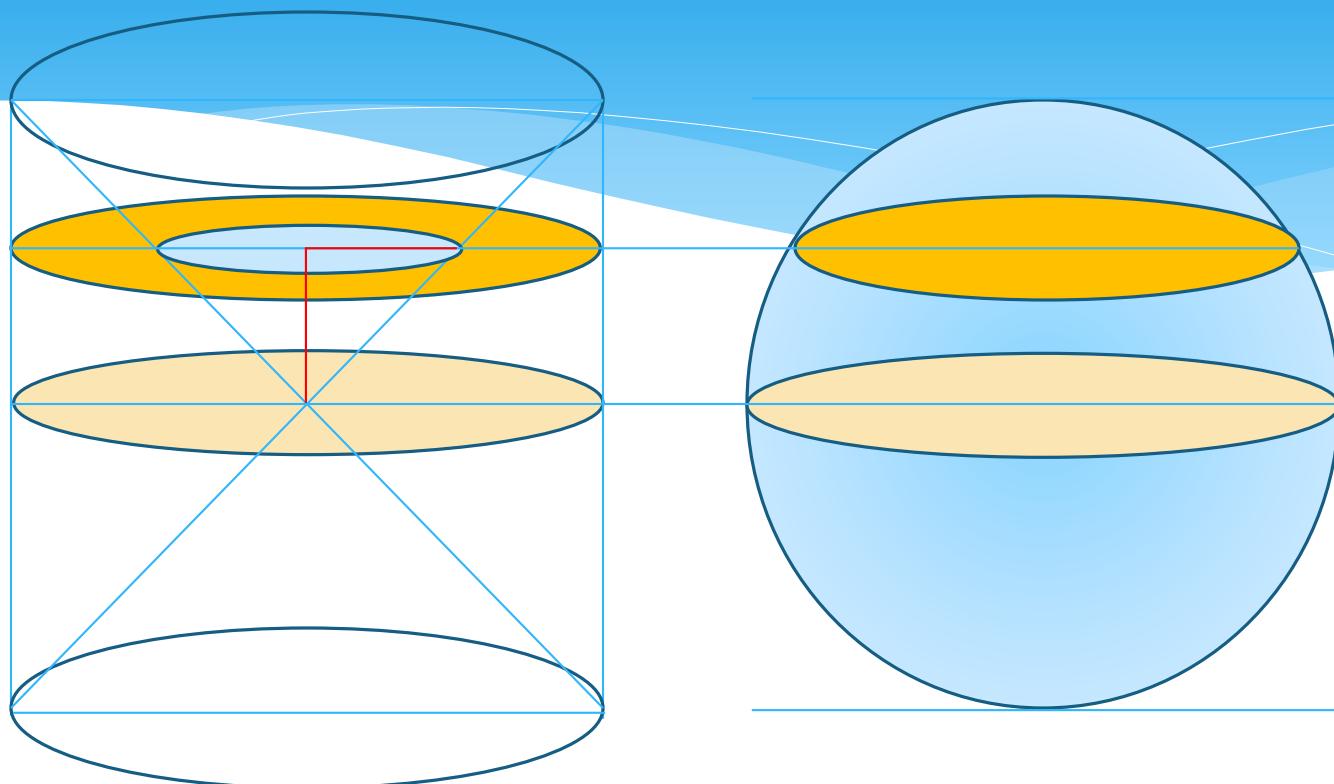
- * $y = 48x + 400$
- * $= 48(100) + 400$
- * $= 4800 + 400$
- * $= 5200$

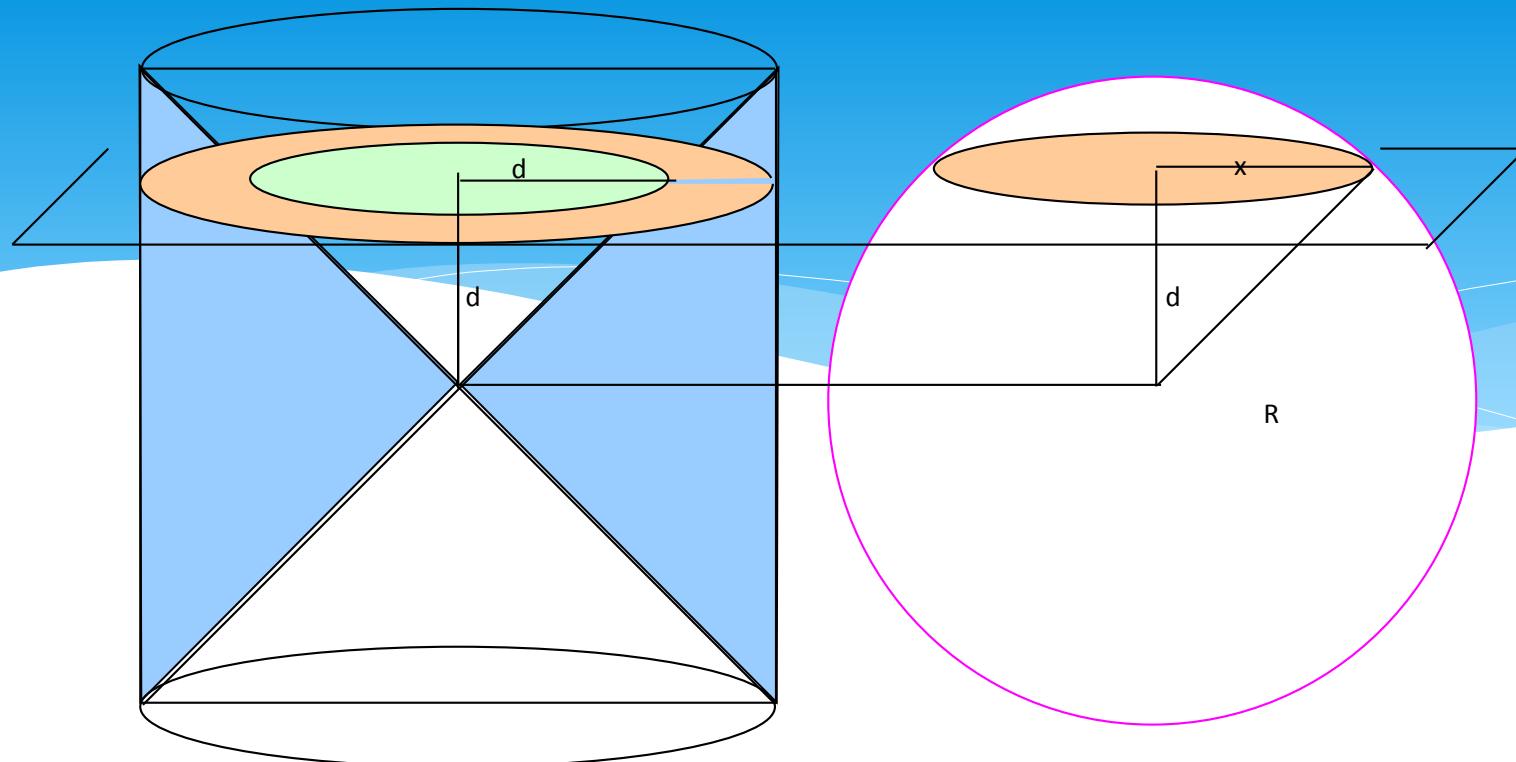
SEHINGGA PASTA GIGI DENGAN BERAT 100 gram nilainya

Rp 5200

Mungkin sudah ratusan tahun dan turun temurun bahwa volume bola dikenali sebagai $V = \frac{4}{3} \pi R^3$, sehingga pembelajaran yang berlangsung seringkali bersifat informatif, tidak eksploratif, juga tidak investigatif

PENALARAN CAVALERY





Lihat Kerucut dan Tabung

Luas CINCIN COKLAT = $\pi R^2 - \pi d^2$(*)

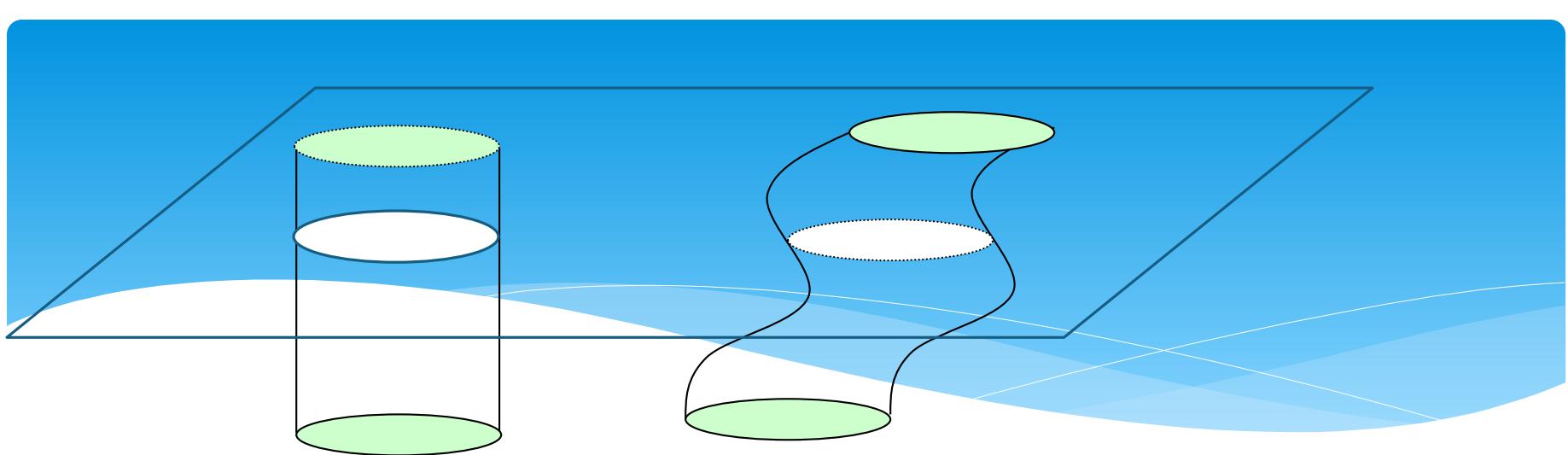
Lihat Bola

Luas lingkaran Coklat: πx^2 dengan $x^2 = R^2 - d^2$, sehingga

Karena luas bidang penampang pada bola dan pada Kerucut-Tabung itu sama dan Tinggi kedua bangun sama yaitu $2R$, maka dengan demikian Volumenya sama.

Volume Tabung diambil Volume Kerucut, menghasilkan Volume bola

$$\begin{aligned}V_{\text{bola}} &= V_{\text{tabung}} - V_{\text{kerucut}} \\&= \pi R^2 (2R) - 2 \{ \frac{1}{3} \pi R^2 (R) \} \\&= \frac{6}{3} \pi R^3 - \frac{2}{3} \pi R^3 \\&= \frac{4}{3} \pi R^3\end{aligned}$$



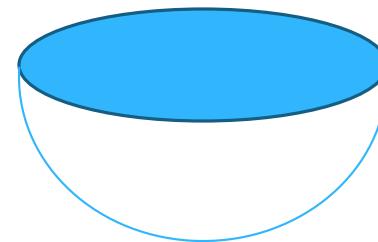
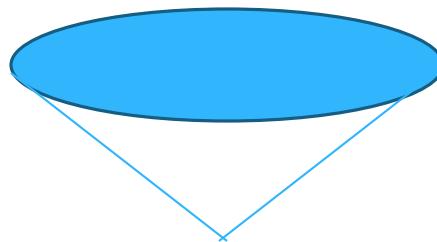
Prinsip Cavalery:

Apabila dua benda, irisan penampang bidang horizontal sama, dan tinggi vertikal kedua benda tersebut sama, maka volume kedua benda tersebut sama, meskipun bentuknya berbeda.

Prinsip ini yang digunakan untuk menyatakan bahwa

(1) Volume sebuah bola sama dengan volume benda di luar kerucut namun di dalam tabung.

Di sekolah dasar digunakan untuk praktek
Bahwa setengah bola volumenya dua kali
volume kerucut yang jari jari dan tingginya sama
dengan jari-jari bola



$$\text{Volume } \frac{1}{2} \text{ bola} = \frac{2}{3} \pi R^3$$

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \pi R^3$$

$$\text{Volume } \frac{1}{2} \text{ bola} = 2 \times \text{volume kerucut}$$

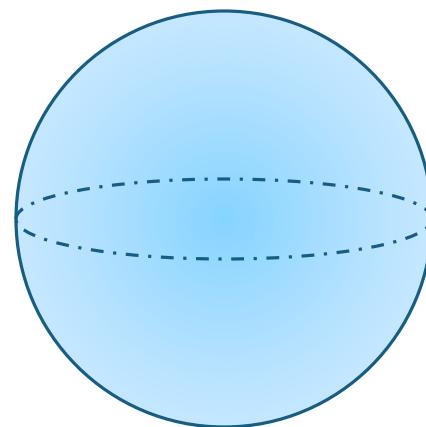
Bola pembelajaran Biasa dan Alternative

Contoh

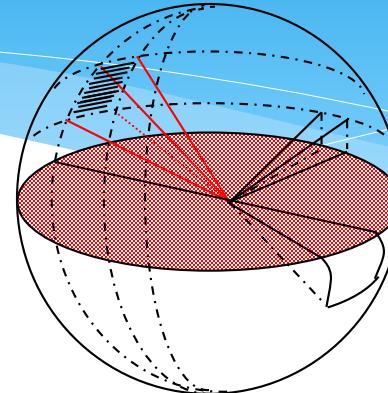
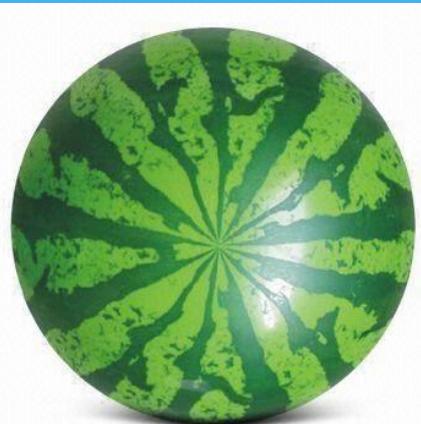
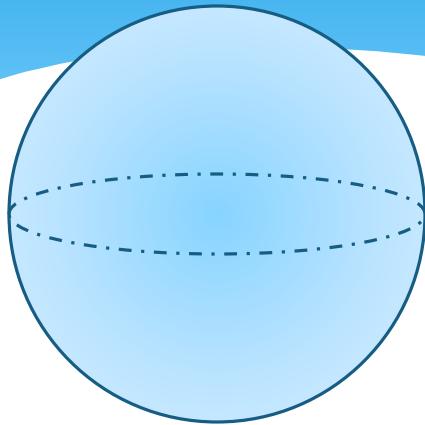
Sebuah bola memiliki jari-jari 7 dm.
Hitung luasnya dan hitung volumenya?

- a. Luas bola $L = 4 \pi R^2$
 $= 4 \pi (7)^2$
 $= 196 \pi$
- b. Volume Bola $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
 $= \frac{4}{3} \pi (7)^3$
 $= (1372 \pi)$

Untuk mengenali volume bola, ada baiknya kalau anda melihat model bola dari semangka



Volume bola melalui semangka



Bola yang dimodelkan semangka diiris-iris, sehingga bentuk bangun hasil mengirisnya adalah bentuk bangun mirip limas

Anda tahu volume limas adalah:

$\frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{Tinggi limas}$

Proses mendapatkan Volume limas

- (1) Kalau “model bola” dari semangka ini diiris semua dan menghasilkan sejumlah terbatas bangun “mirip model limas” maka berbentuk apakah “limas-limas” yang telah disusun kembali menjadi utuh?
- (2) Bagaimana hubungan volume bola dengan jumlah volume bangun “mirip-limas”?
- (3) Tentu tidak terlalu sulit untuk sampai kepada kesimpulan bahwa volume bola merupakan jumlah dari volume-volume bangun “mirip limas”
- (4) $V_{\text{bola}} = V_{\text{limas-1}} + V_{\text{limas-2}} + V_{\text{limas-3}} + \dots + V_{\text{limas-N}}$

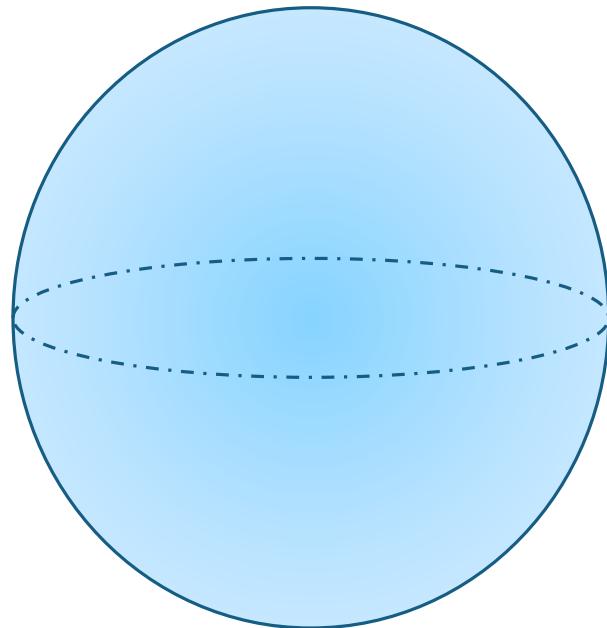
$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3} A_1 R + \frac{1}{3} A_2 R + \frac{1}{3} A_3 R + \dots + \frac{1}{3} A_N R \\ &= \frac{1}{3} R \times (A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_N) \end{aligned}$$

- (5) Apa yang kalian tahu tentang jumlah luas alas-alas limas?
- (6) Apa yang dapat kalian simpulkan dari pernyataan terakhir?

Luas permukaan bola

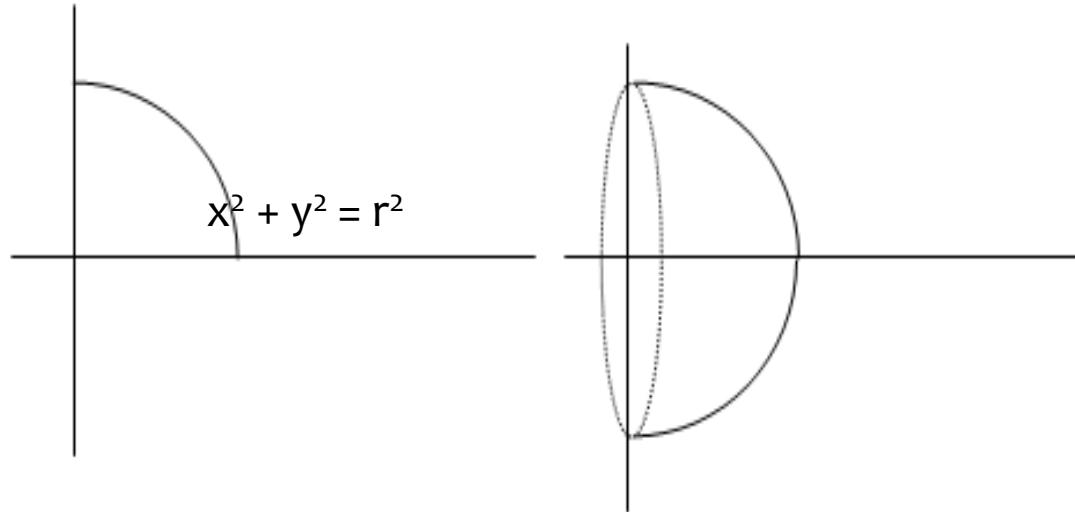
Kesimpulan yang didapat

$$\text{Volume Bola} = \frac{1}{3} R \times (4\pi R^2)$$
$$= \frac{4}{3} \pi R^3$$



Dengan Menggunakan Integral

$$\text{Volume} = \pi \int_0^r f(x)^2 dx = \pi \int_0^r (r^2 - x^2) dx = \pi (r^2 x - \frac{1}{3} x^3) \Big|_0^r = \frac{2}{3} \pi r^3$$



$$\text{Volume bola penuh} = 2 \times \frac{2}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Volume Bola Tanpa Pengamatan $4/3 \pi R^3$

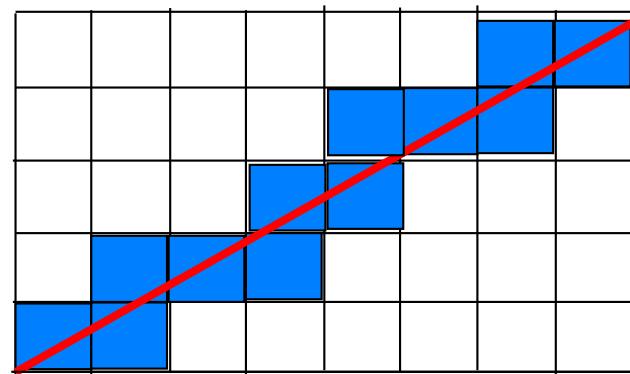
$$V_{\text{bola}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + \dots + V_{n-1} + V_n$$

$$V_{\text{bola}} = 1/3 R \times (A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + \dots + A_n)$$

$$= 1/3 R \times (4\pi R^2)$$

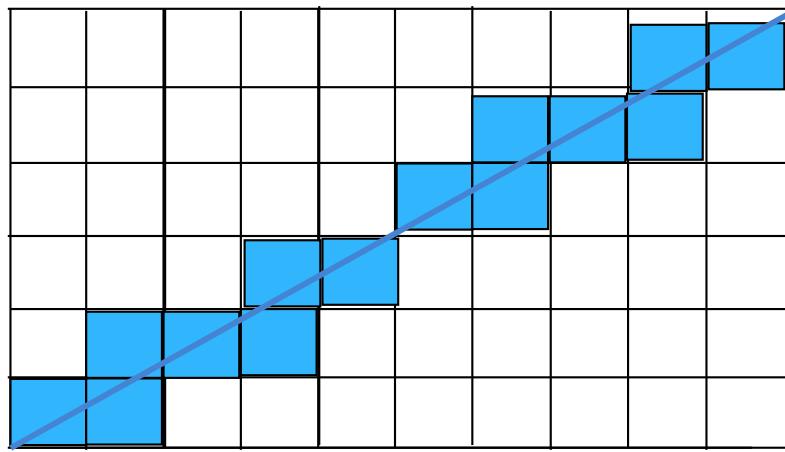
$$= 1/3 R \times 4\pi R^2 = 4/3 \pi R^3$$

Bagaimana rumusan yang menghubungkan **panjang m** dan **lebar n** untuk menyatakan banyaknya persegi yang terpotong diagonal?



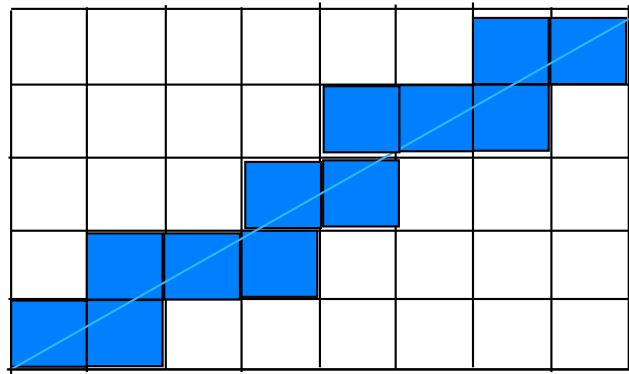
P=8 L= 5

Banyak persegi yg terpotong 12



P=10 L= 6

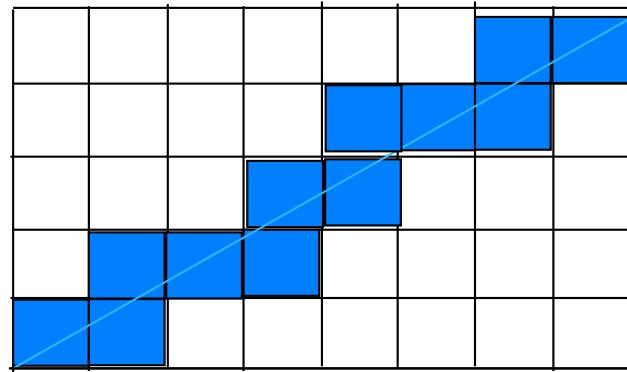
Banyak persegi yg terpotong 14



P=8 L= 5

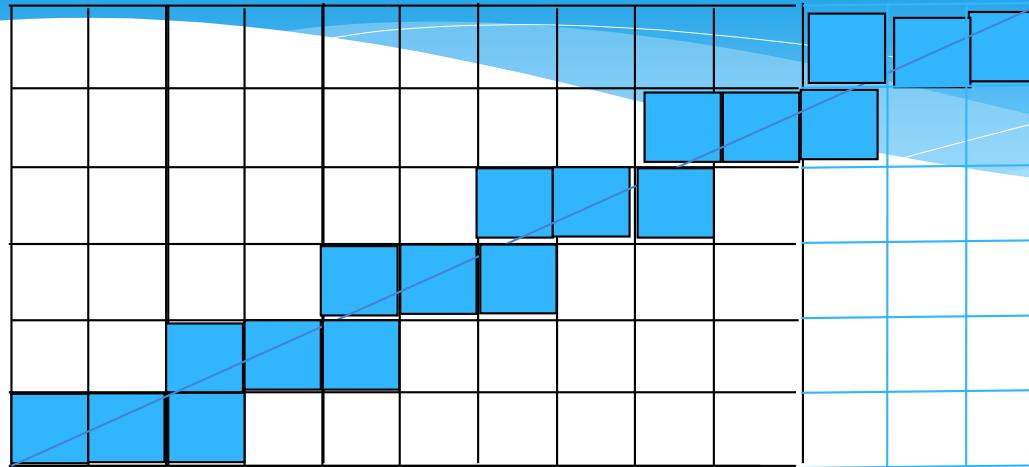
Banyak persegi yg terpotong 12

Bagaimana rumusan yang menghubungkan panjang m dan lebar n untuk menyatakan banyaknya persegi yang terpotong?



P=8 L= 5

Banyak persegi yg terpotong 12



$$P=13 \quad L=6 \quad \text{Banyak persegi yg terpotong } 18$$

Bagaimana kamu sampai kepada kesimpulan 18 dari bilangan-bilangan 13 dan 6

Dengan kata lain

$$13 * 6 \text{ atau } 6 * 13 =?$$

Hasil Pengamatan memperlihatkan sebagai tabel berikut:

m	n	Banyak persegi tergores ($m \times n$)	$m+n$	Kesimpulan apa yang dapat anda buat	
4	3	6	7		
7	1	7	8		
3	2	4	5		
6	4	8	...		
9	3	9	...		
10	3	12	13		

Satu langkah lagi apa yang harus diselidiki supaya $m \times n$ dan $m+n$ terhubung secara baik

Hasil Pengamatan memperlihatkan sebagai tabel berikut:

m	n	Banyak persegi tergores ($m \times n$)	$m+n$	Kesimpulan apa yang dapat anda buat	
15	5	15	20		
10	5	10	15		
20	5	20	25		
8	2	8	10		
8	4	8	12		
8	6	12	14		

Satu langkah lagi apa yang harus diselidiki supaya $m \times n$ dan $m+n$ terhubung secara baik

Hasil Pengamatan memperlihatkan sebagai tabel berikut:

m	n	Banyak persegi tergores ($m \times n$)	$m+n$	Kesimpulan apa yang dapat anda buat	
14	2				
14	4				
14	6				
10	5				
10	2				
10	7				

Satu langkah lagi apa yang harus diselidiki supaya $m \times n$ dan $m+n$ terhubung secara baik

Hasil Pengamatan memperlihatkan sebagai tabel berikut:

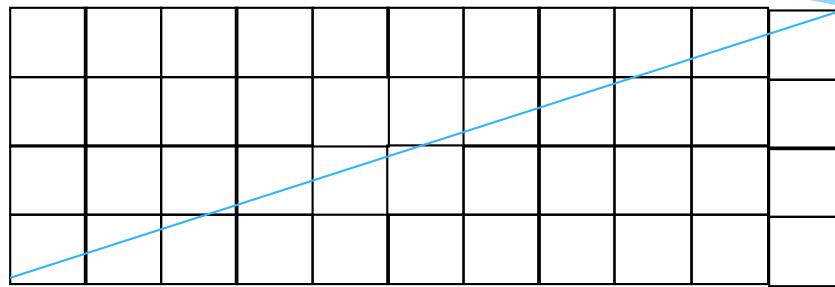
m	n	Banyak persegi tergores ($m \times n$)	$m+n$	Kesimpulan apa yang dapat anda buat	
12	1				
12	2				
12	3				
12	4				
12	6				
12	8				

Satu langkah lagi apa yang harus diselidiki supaya $m \times n$ dan $m+n$ terhubung secara baik

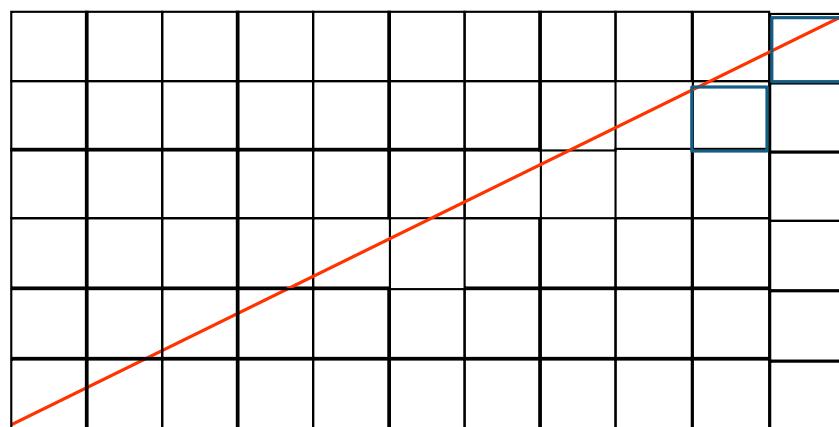
Hasil Pengamatan memperlihatkan sebagai tabel berikut:

m	n	Banyak persegi tergores ($m \times n$)	$m+n$	Kesimpulan apa yang dapat anda buat	
8	2	8	10		
8	4	8	12		
8	5	12	13		
8	7	14	15		
8	8	8	16		
8	1	8	9		

Satu langkah lagi apa yang harus diselidiki supaya $m \times n$ dan $m+n$ terhubung secara baik

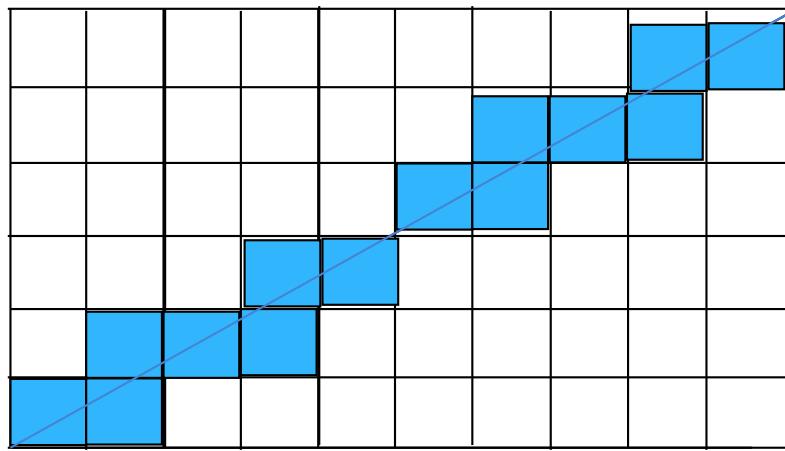


11×4
Pertanyaan ukuran
11 dan 4 berkaitan
dengan 14



11×6

Pertanyaan ukuran
11 dan 6 berkaitan
dengan 16



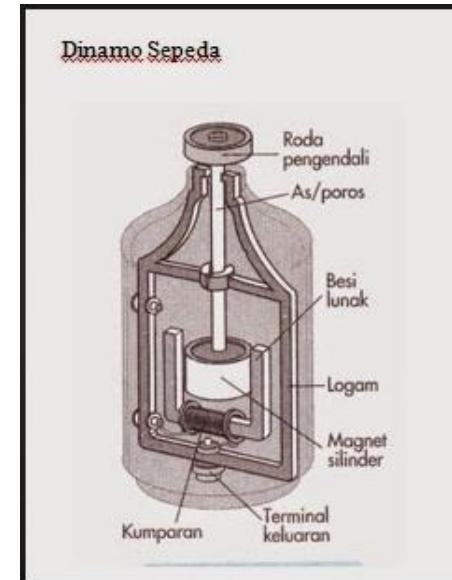
P=10 L= 6

Banyak persegi yg terpotong 14

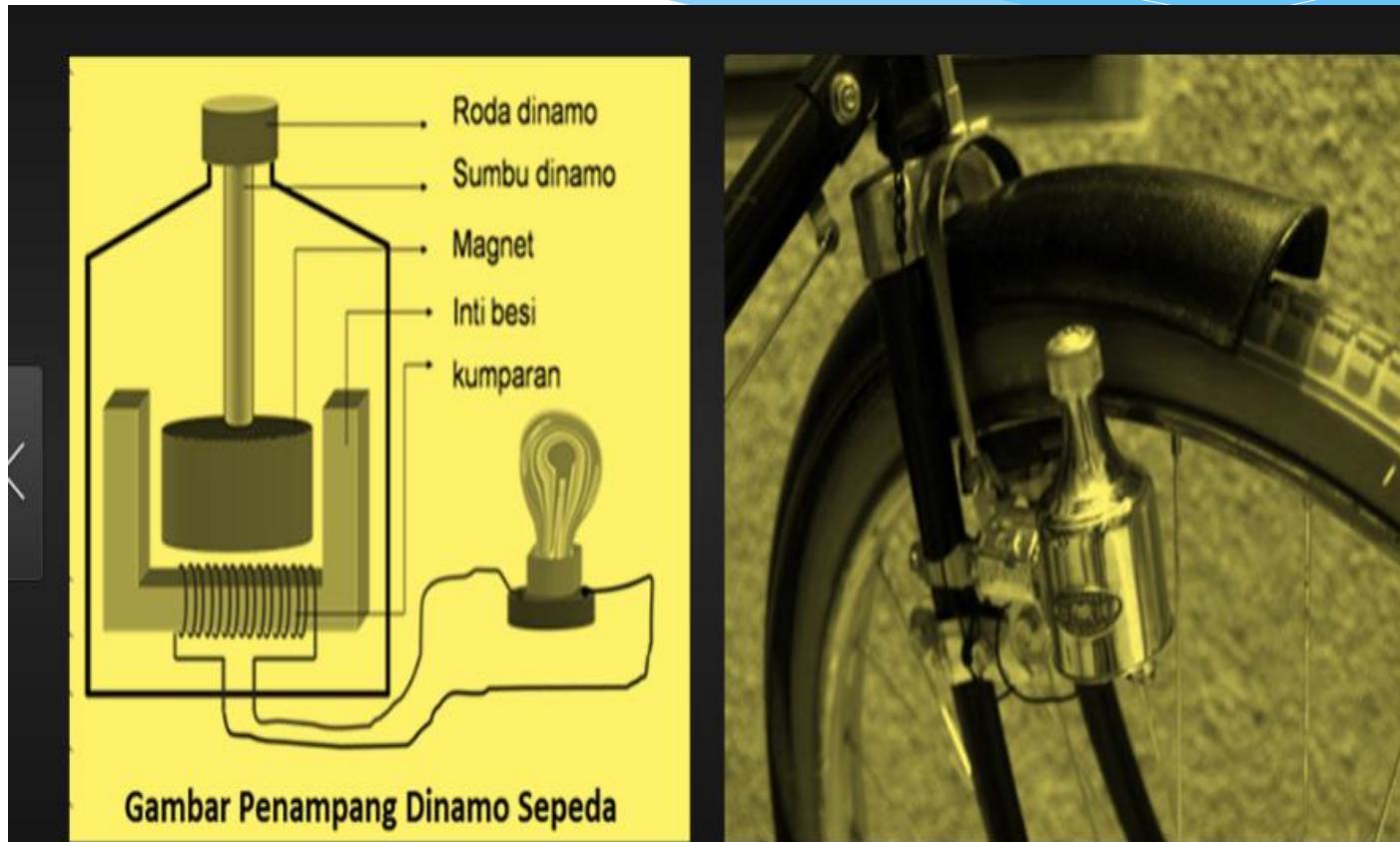
BAGIMANA MENDAPATKAN 14 dari bilangan 10 dan 6?

PENGALAMAN DI KALA KECIL

Pengalaman belajar siswa:
Siswa pernah melihat bagaimana penerangan melalui dynamo sepeda



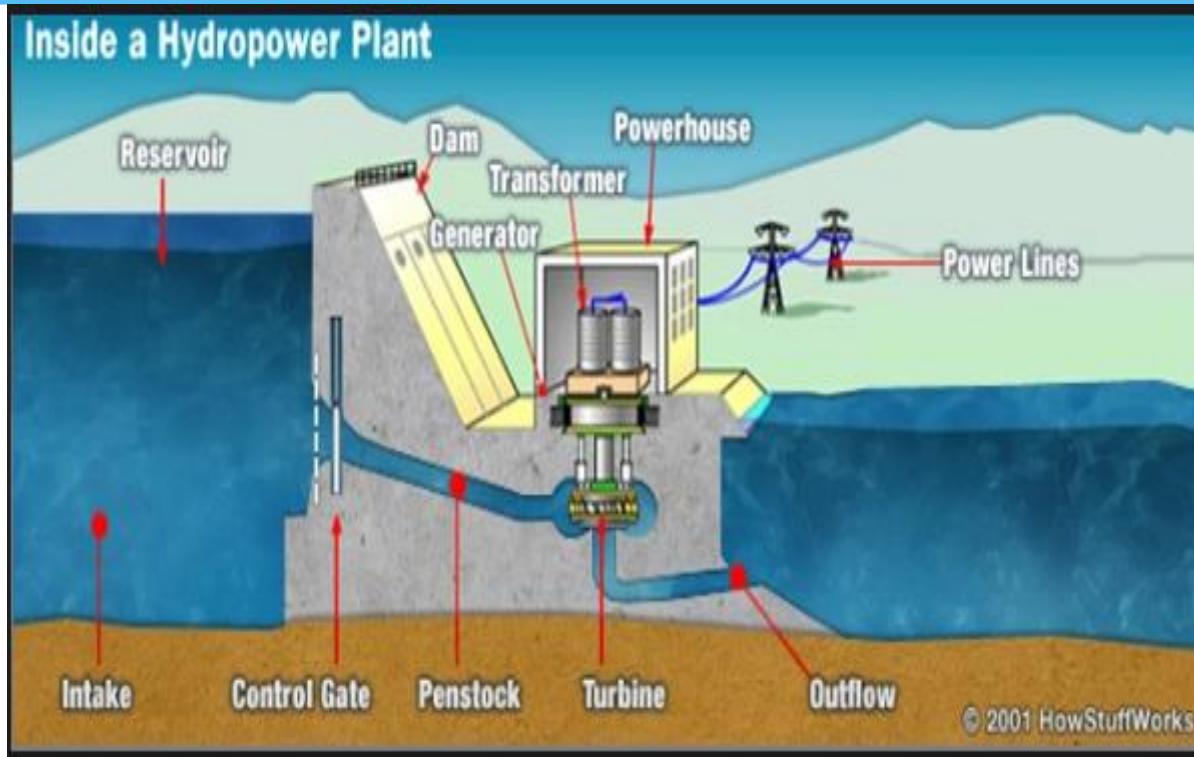
Sepeda dan struktur Dinamonya



Pengalaman di Sebuah Objek Wisata Pembangkit Tenaga Listrik Sederhana



Pengalaman melihat Hydropower



Kelompok siswa ditugasi untuk merancang sebuah projek STEM

Tujuannya:

1. Merancang sebuah pembangkit listrik tenaga angin
2. Menganalisis tempat sebagai daerah yang mengasilkan angin cukup signifikan
3. Menghitung efisiensi energy dengan daya listrik yang dihasilkan
4. Mengitung biaya pembuatan untuk menghasilkan instalasi yang diperlukan
5. Melakukan perhitungan matematis dan fisik sesuai dengan kebutuhan pembuatan instalasi pembangkin listrik tenaga bayu (angin)

Analisis angin laut

- * Angin pada mulanya dimanfaatkan oleh para nelayan untuk menarik atau mendorong perahuannya berlayar
- * Pada sore hari para nelayan berangkan ke laut untuk menangkap ikan dengan mengembangkan layar perahuannya.
- * Pada siang harinya para nelayan pulang ke darat dengan membawa hasil tangkapannya.
- * Dengan demikian para nelayan sangat memahami ke arah mana angin itu bertiup



Analisis Tempat

- * Tempat yang paling memungkinkan bertiup sangat atau cukup kencang adalah di wilayah pesisir
- * Garis pantai di seluruh wilayah Indonesia merupakan garis pantai yang cukup panjang kurang lebih mencapai 100.000 km
- * Di daerah terbuka seperti pantai ataupun di daerah hutan juga bertiup angin cukup kencang.

Instalasi Untuk Energi Angin

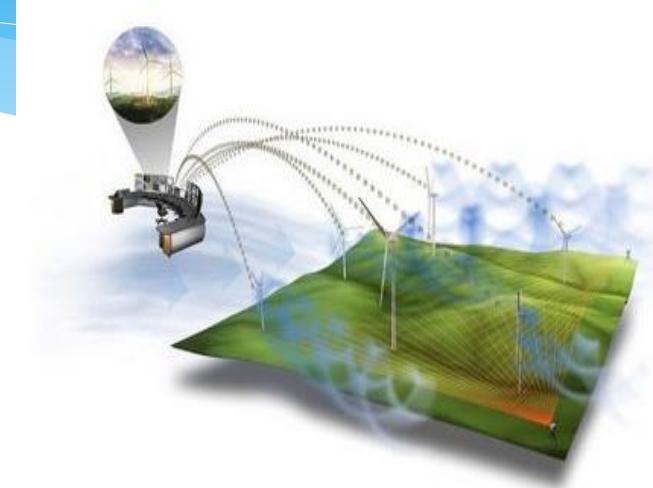
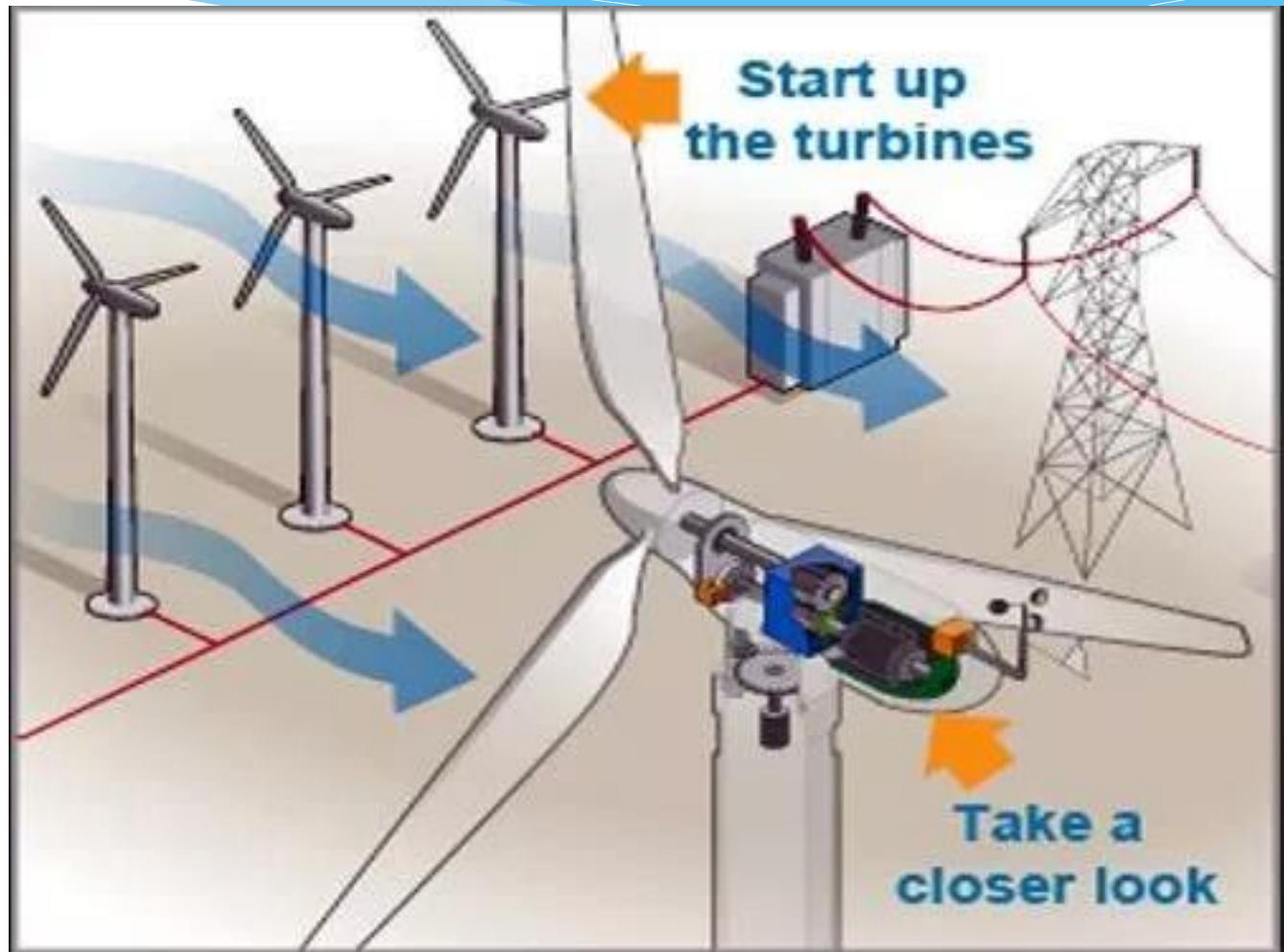
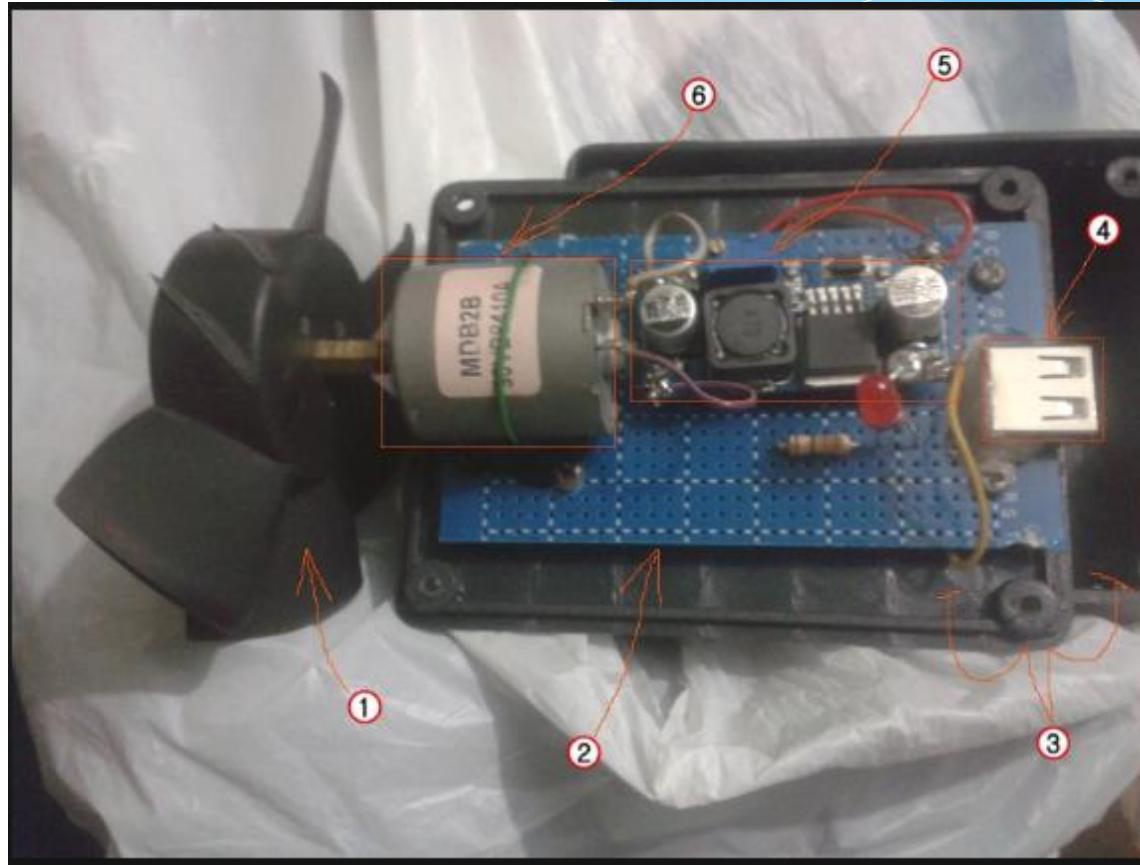


Diagram instalasi



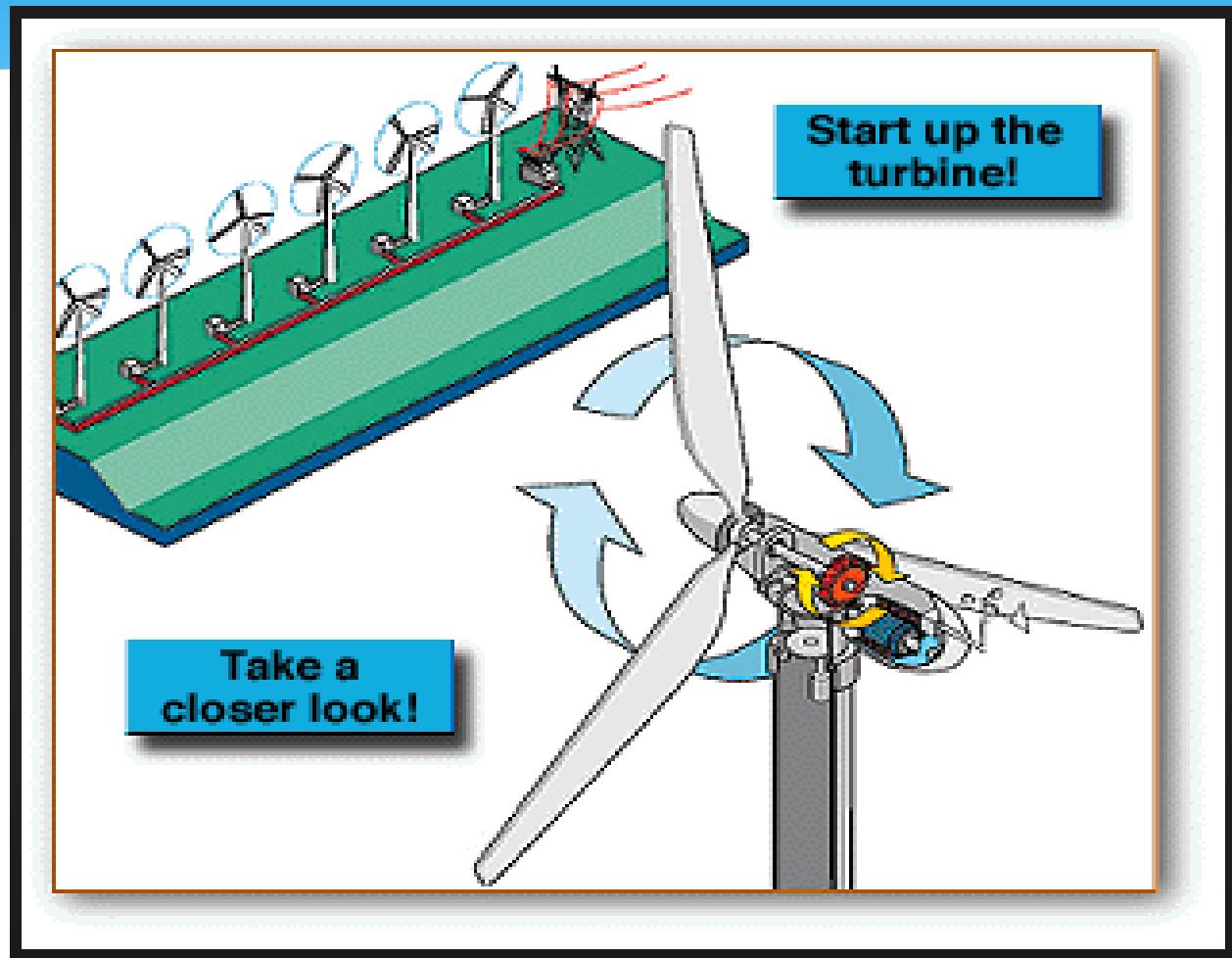
Penggerak dan Dinamonya



Penggerak dan Dinamonya



Penggerak dan Dinamonya

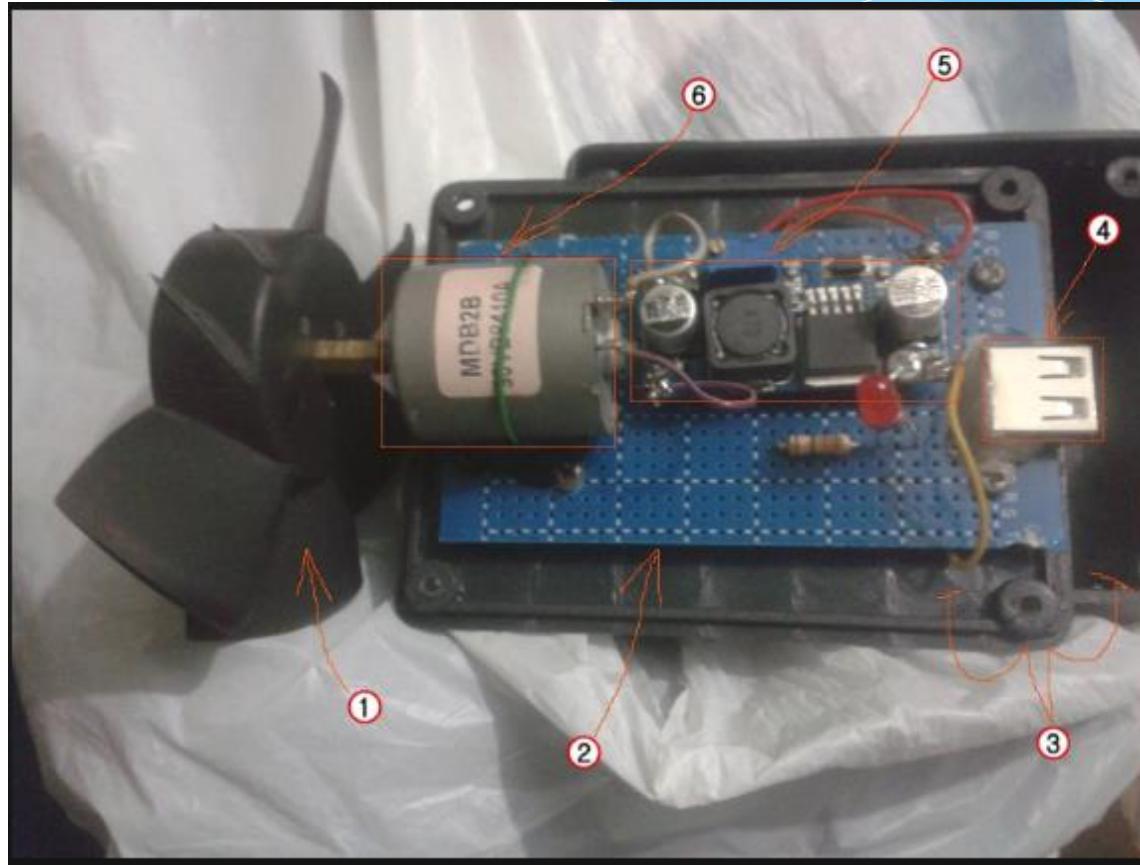


Penggerak dan Dinamonya

3. Angin

- Pembangkit Listrik Tenaga Angin mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin.
- Cara kerjanya cukup sederhana, energi angin yang memutar turbin angin, diteruskan untuk memutar rotor pada generator di bagian belakang turbin angin, sehingga akan menghasilkan energi listrik.

Penggerak dan Dinamonya



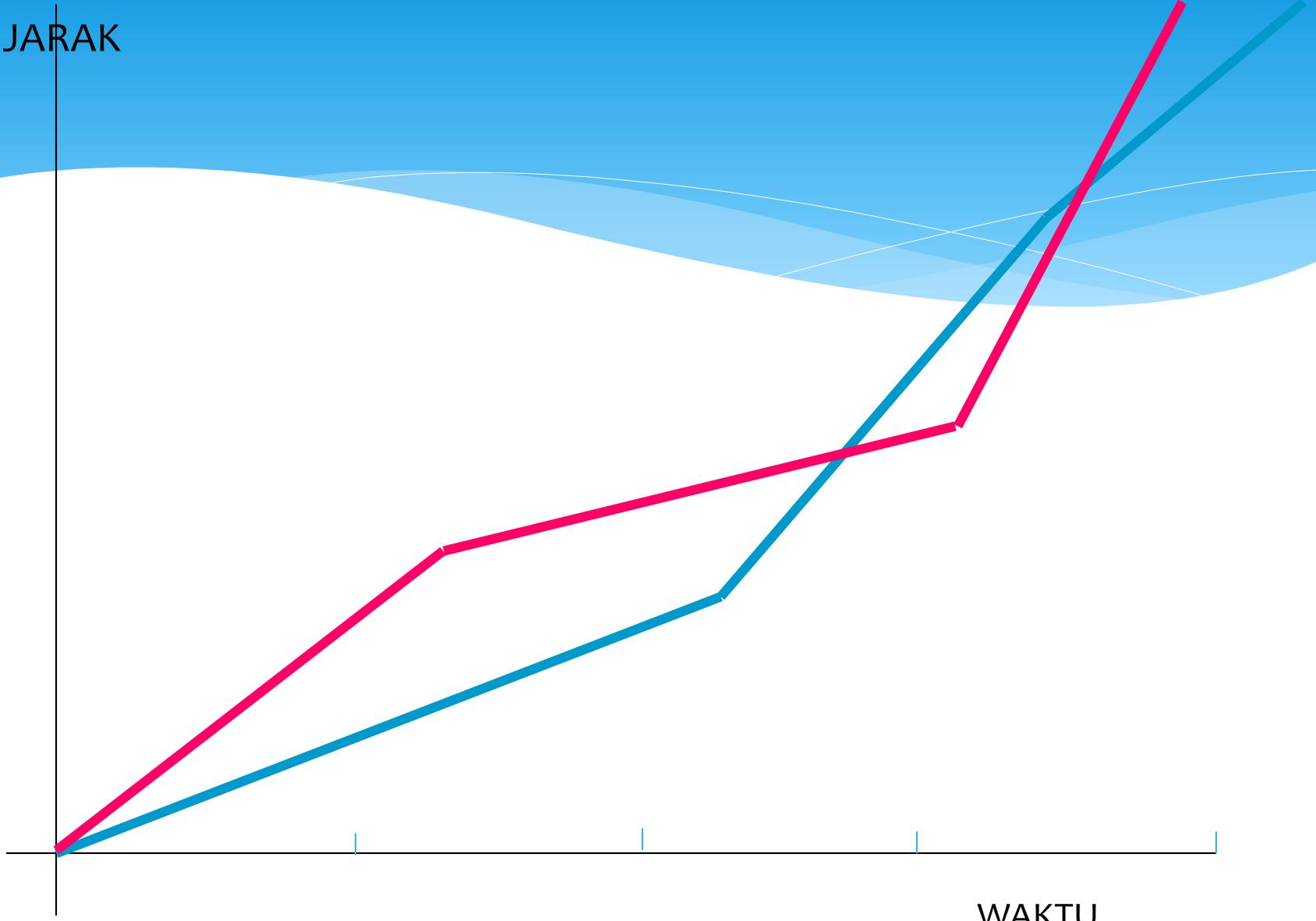
Coba perhatikan

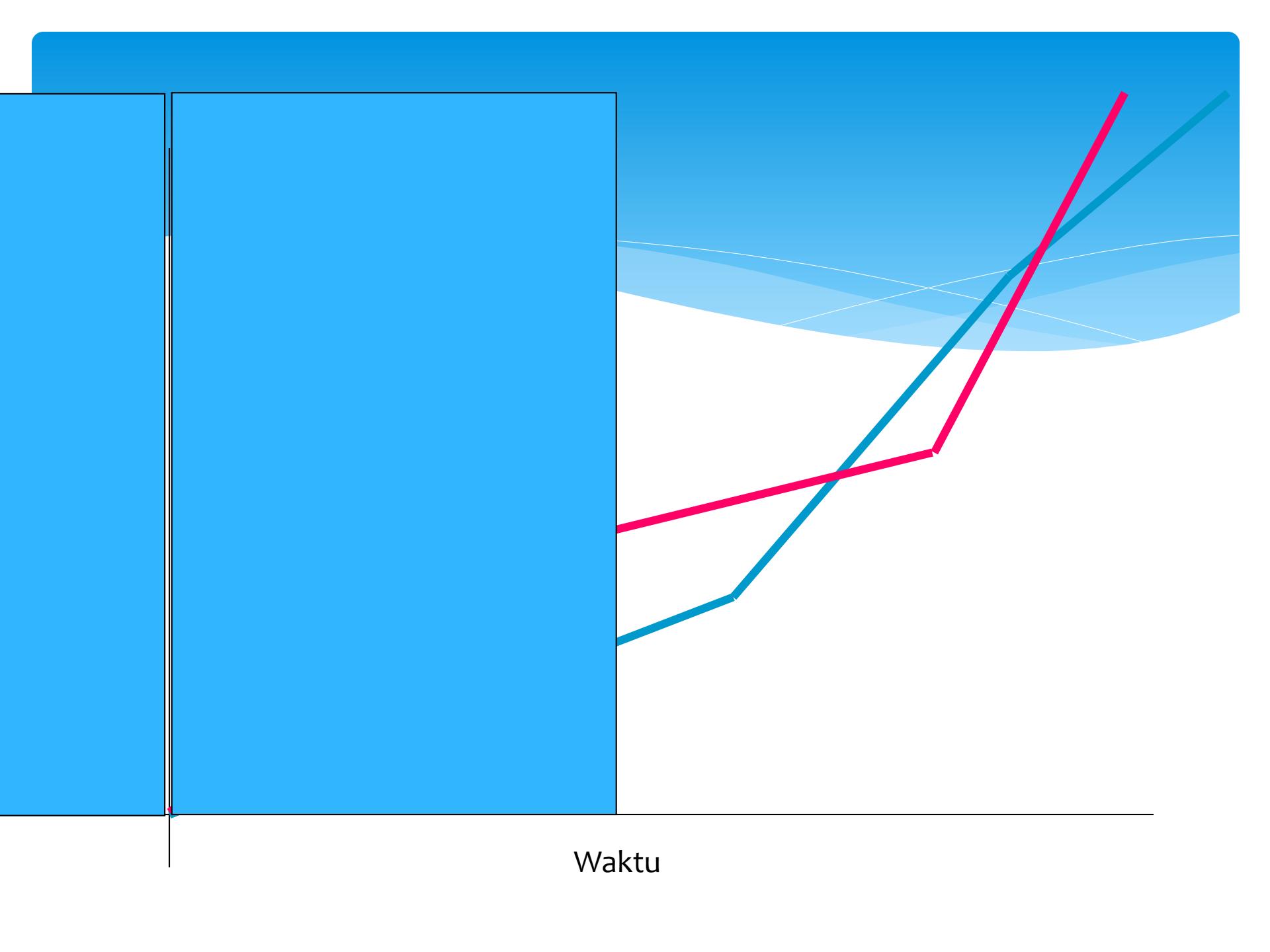
*Sebuah lomba lari dengan dua orang pelari sprint dan grafiknya sudah ditunjukkan oleh grafik b

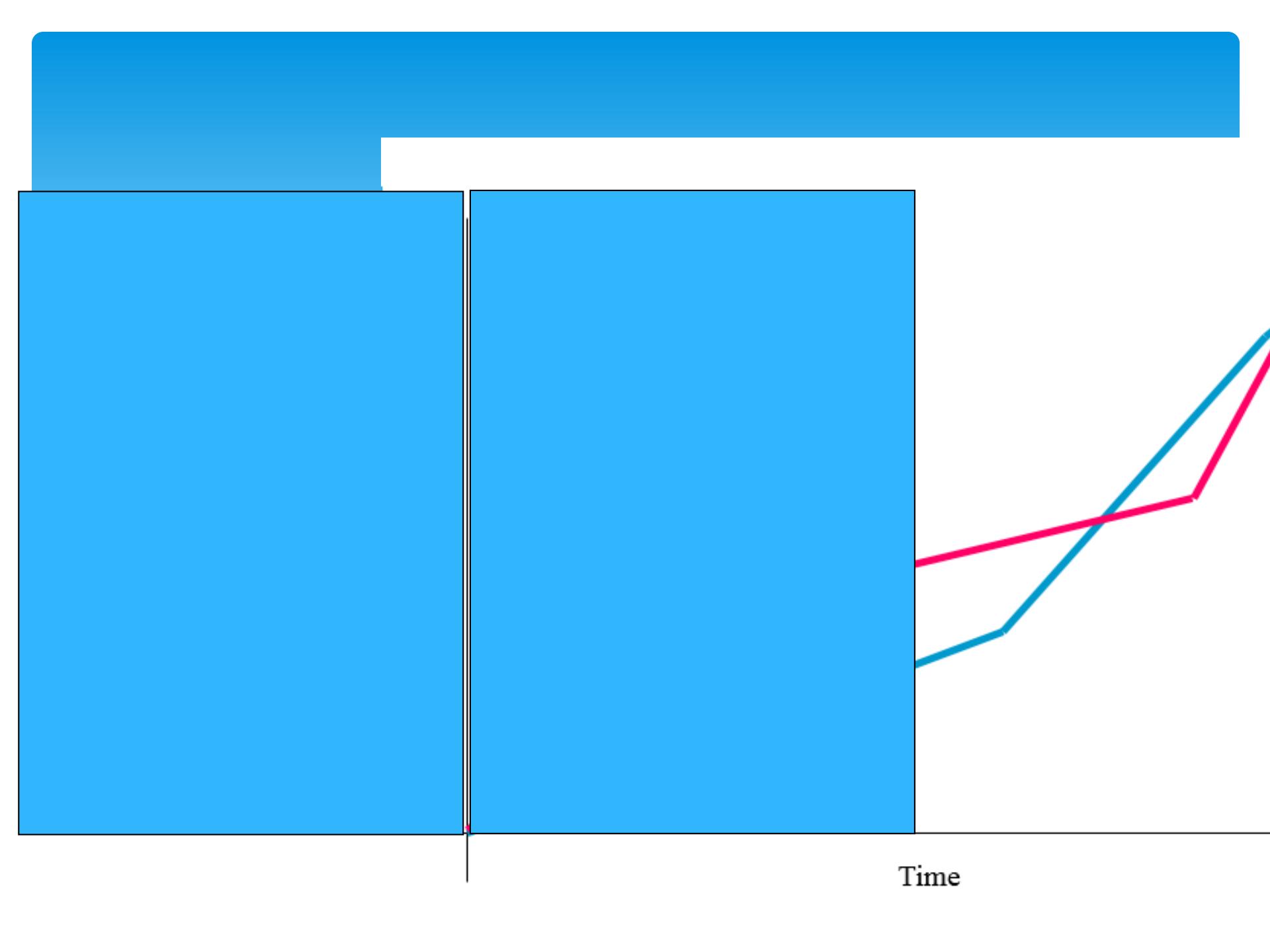


JARAK

WAKTU







Taxi dan Argonya



Seorang guru yang mengajarkan konsep fungsi linear

Pembelajaran yang umumnya digunakan guru

Fungsi linear memiliki bentuk umum $f(x) = ax + b$, dengan a dan b konstanta dan x sebagai variabel.

Contoh:

$$f(x) = 3x + 6.$$

- a. Tentukan nilai $f(2)$, $f(5)$ dan $f(7)$.
- b. Cari nilai a sehingga $f(a) = 30$
- c. Gambarkan grafik dari $y=f(x)$ tersebut.

Pembelajaran Alternatif

Misalkan anda akan naik taksi biasanya taksi menerapkan tarif Rp 5000 sesaat anda naik taksi dan menetapkan tambahan katakanlah Rp 1600 setiap kali menambah jarak 1 km. Carilah ragam harga dan bagaimana anda menentukan rumus untuk tarif taksi dengan jarak tertentu

Lanjutan

Pada umumnya

Karena $f(x) = 3x + 6$, maka

$$f(2) = 3(2) + 6 = 6 + 6 = 12$$

$$f(5) = 3(5) + 6 = 15 + 6 = 21$$

$$f(7) = 3(7) + 6 = 21 + 6 = 28$$

Nilai a sehingga $f(a) = 30$ dapat dihitung sebagai $3a + 6 = 30$

Atau $3a = 24$ atau $a = 8$, sehingga untuk $f(a) = 30$ maka nilai $a=8$

Alternatif

Untuk jarak o km biayanya tergantung apakah taksinya diam atau bergerak.

Bergerak $0 \rightarrow 5000$

Bergerak $1 \rightarrow 6600$

Bergerak $2 \rightarrow 8200$

Bergerak $3 \rightarrow 9800$

Lanjutan Alternatif

Siswa mungkin dapat membuat representasi sebagai

$$T:0 \rightarrow 5000 + 0$$

$$T:1 \rightarrow 5000 + 1600$$

$$T:2 \rightarrow 5000 + 3200$$

$$T:3 \rightarrow 5000 + 4800$$

.....

.....

Lanjutan alternatif

Siswa mungkin dapat membuat representasi sebagai

$$T:0 \rightarrow 5000 + 0 \times 1600$$

$$T:1 \rightarrow 5000 + 1 \times 1600$$

$$T:2 \rightarrow 5000 + 2 \times 1600$$

$$T:3 \rightarrow 5000 + 3 \times 1600$$

.....
Dan kita bisa tanyakan berapa biayanya jika jaraknya J km

Lanjutan

Hal ini membantu siswa untuk
berkesimpulan
Rp 85.000,00

Rp 165.000,00

Bahwa

$$T:50 \rightarrow 5000 + 50 \times 1600$$

$$T:100 \rightarrow 5000 + 100 \times 1600$$

sehingga

$$T:J \rightarrow 5000 + J \times 1600$$

atau **$T(J)=1600J+5000$**

Bandingkan keduanya

$$T(J) = 1600J + 5000$$

Fungsi tarif taksi

Koefisien harga tarif per kilo meter

Konstanta biaya “buka pintu”

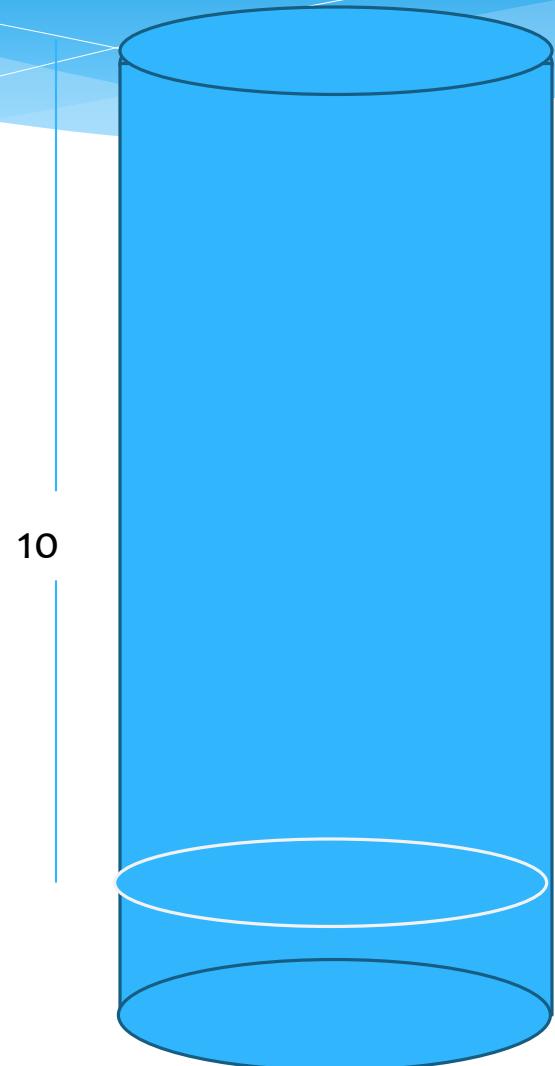
$$f(x) = ax + b$$

Di sini J dalam $T(J)$ merupakan variabel jarak tempuh taksi dan dalam rumus formal sebuah fungsi dinotasikan dengan variabel x

Seekor Katak

Seekor katak ada di permukaan air di dalam sumur. Ketinggian permukaan air di sumur dengan bibir sumur 10 meter. Sang katak hendak keluar, namun harus mengikuti aturan berikut. Sehari semalam sang katak hanya bisa naik 3 meter, namun karena licin ia turun kembali 2 meter. Esok harinya naik 3 meter kemudian turun lagi 2 meter, demikian seterusnya setiap hari hanya mampu naik 3 meter namun turun kembali 2 meter.

Berapa lama sang katak sampai ke bibir sumur?

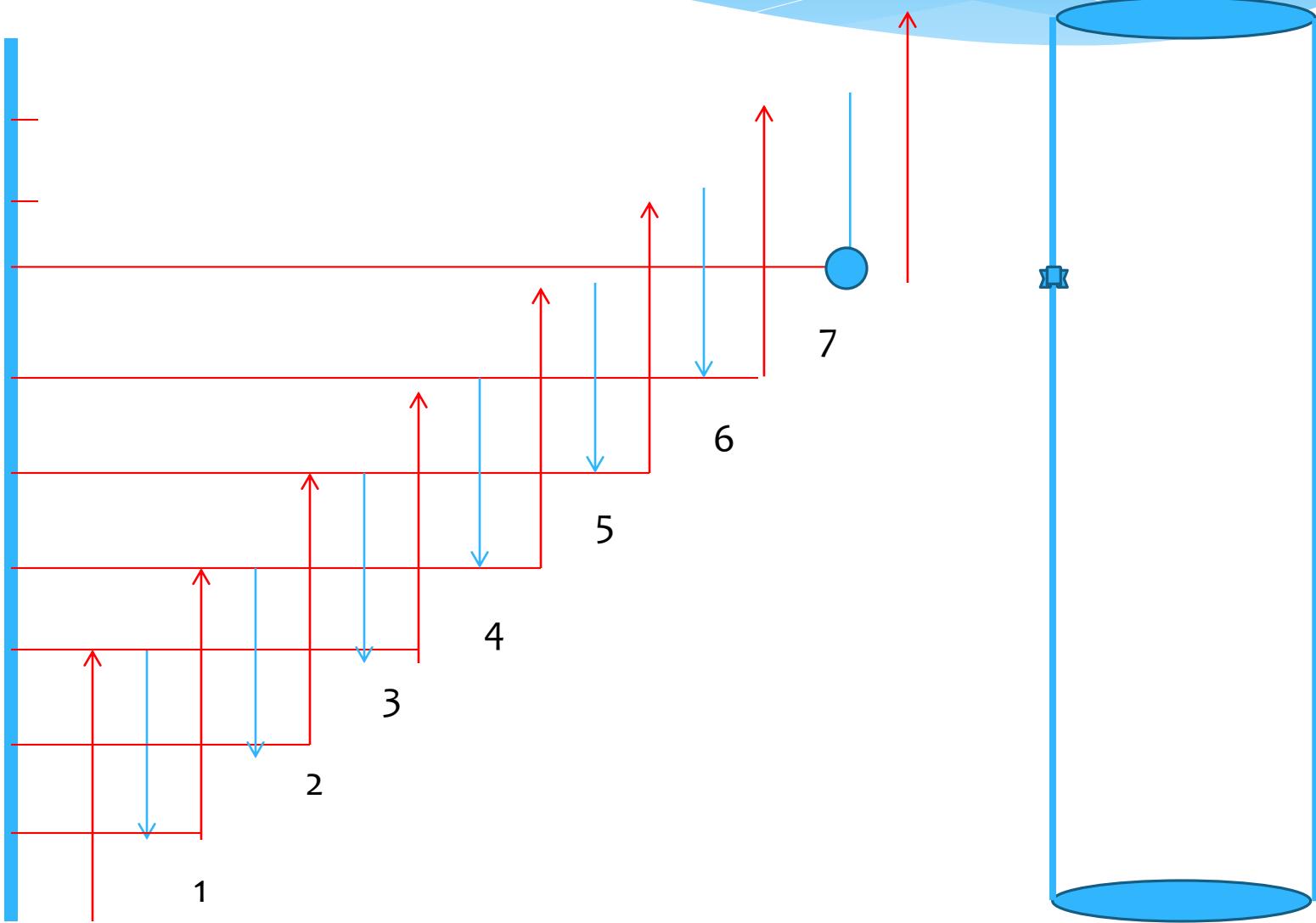


Dalam strategi metacognitif

1. Apa yang harus saya lakukan?
2. Apa yang telah saya ketahui
 - a. Tinggi sumur (jarak air dengan bibir sumur) ini 10 meter
 - b. Sehari bisa naik 3 meter, namun turun 2 meter

Dari keterangan tersebut berarti dalam satu hari hanya 1 m
 - c. Apakah berfikir benar apabila saya berkesimpulan butuh waktu 10 hari, karena sehari 1 meter.
 - d. Sepertinya benar, namun saya perlu cek
3. Meskipun sehari semeter, tampaknya menurutku perlu pengecekan, karena perolehan semeter berasal dari 3 meter – 2 meter, sehingga perlu ada gambar
4. Karena sehari semeter ada proses naik ada proses turun
5. Jika 6 hari tentu sudah memiliki ketinggian 6 meter. Saat 6 meter, kemudian naik 3 meter; nah dari sini katak sudah pernah mencapai ketinggian 9 meter pada hari ketujuh. Namun karena licin turun kembali menjadi 7 meter.
6. Nah dari 7 meter, sekarang si katak naik 3 meter, sekarang katak tiba ke bibir sumur pada hari kedelapan

Berfikir-Membuat gambar atau Skema



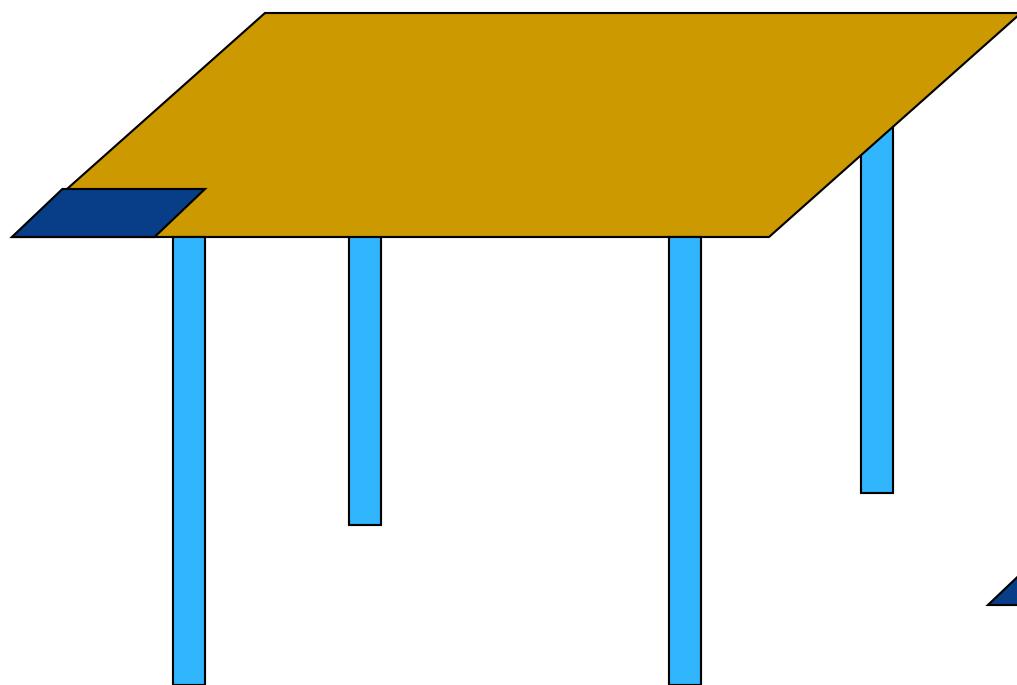
Kondisi katak

Hari ketujuh sudah mencapai ketinggian 7 meter, kemudian sang katak naik tiga meter lagi pada hari kedelapan, tentu ini sudah mencapai 10 meter.

Karenanya katak akan sampai kepada target “Bibir Sumur”

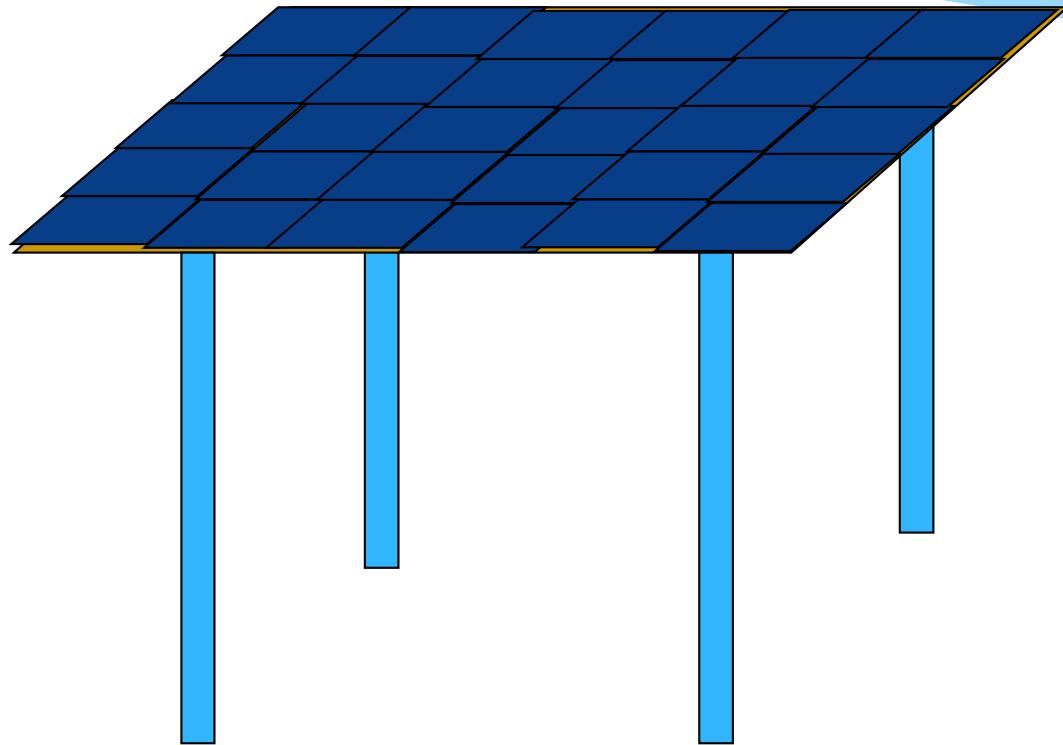
Konsep luas untuk
siswa kelas 2 atau 3
sekolah dasar?

Untuk siswa kelas rendah masih perlu sajian real (kontekstual) dalam mengukur luas. Untuk sampai kepada perumuman bahwa luas persegi panjang adalah panjang kali lebar, yang biasanya diberikan kepada siswa secara langsung, maka Cara di bawah ini adalah mengajar siswa untuk berfikir dan memikirkan apakah pemikiran tersebut benar?



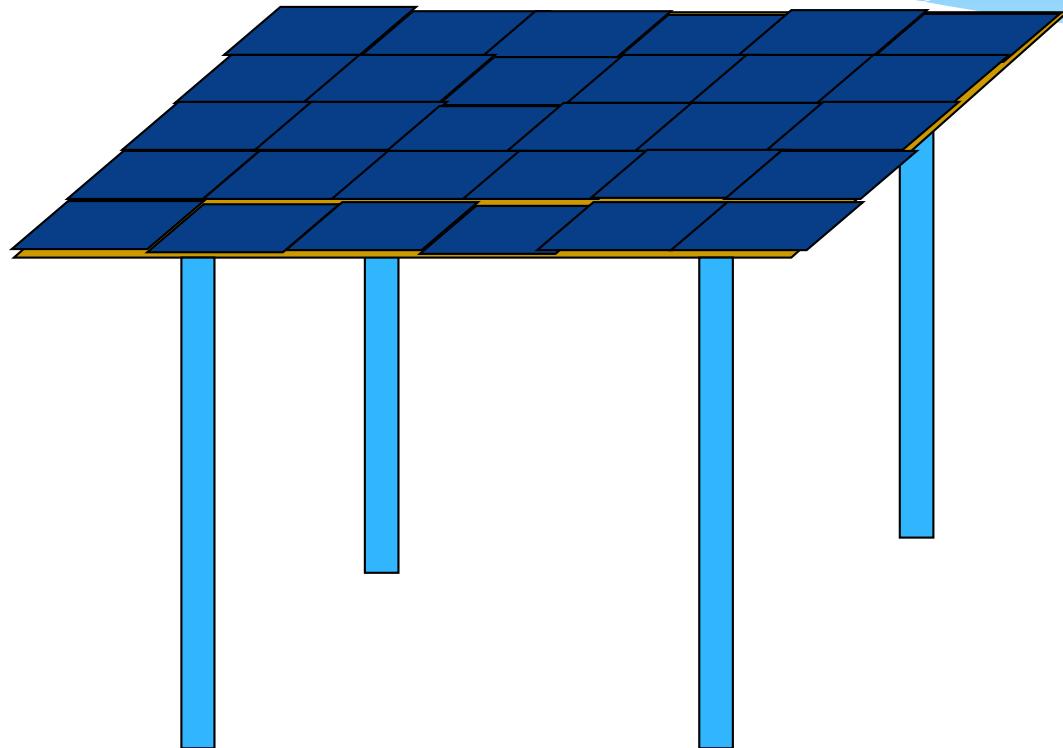
Luas 1 satuan

CARA 1

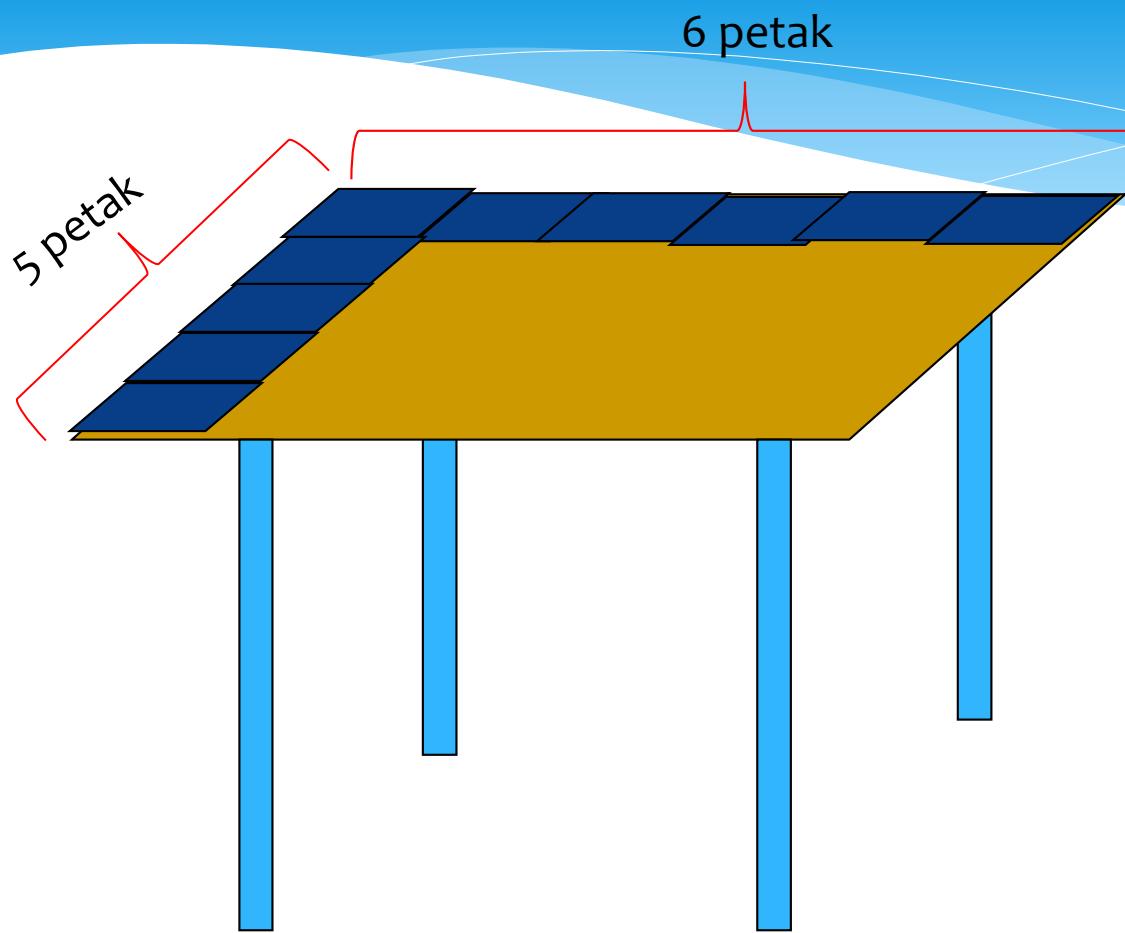


Ada 30 satuan

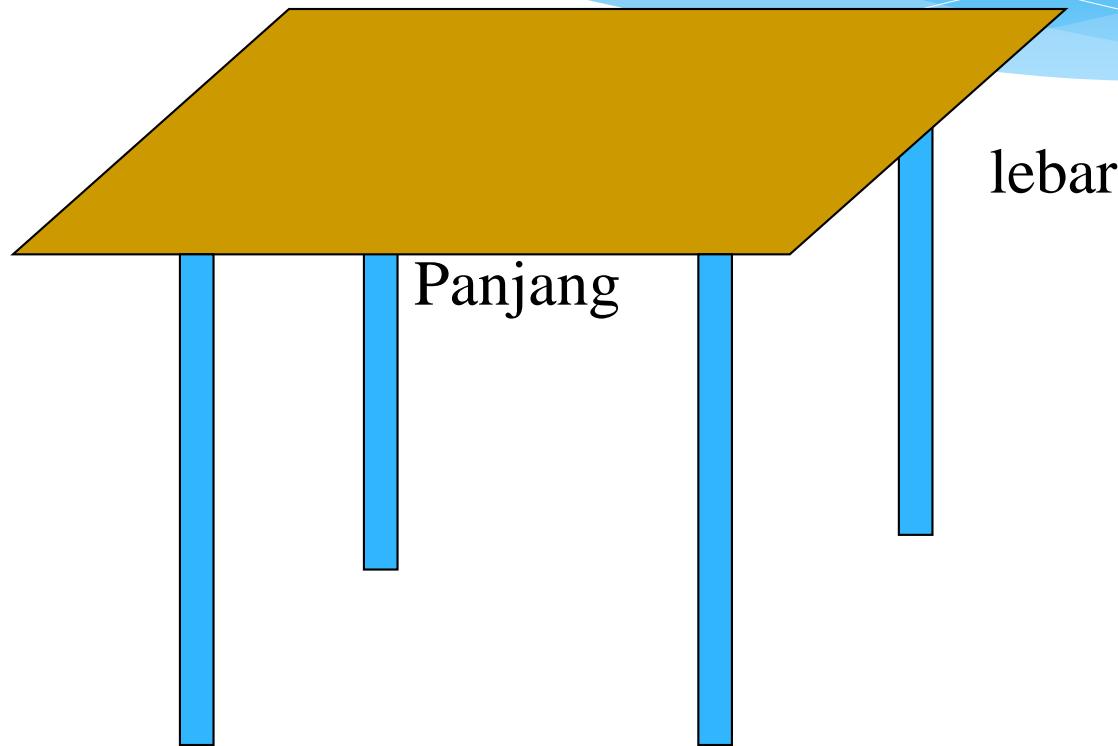
CARA 2



Ada 30 satuan

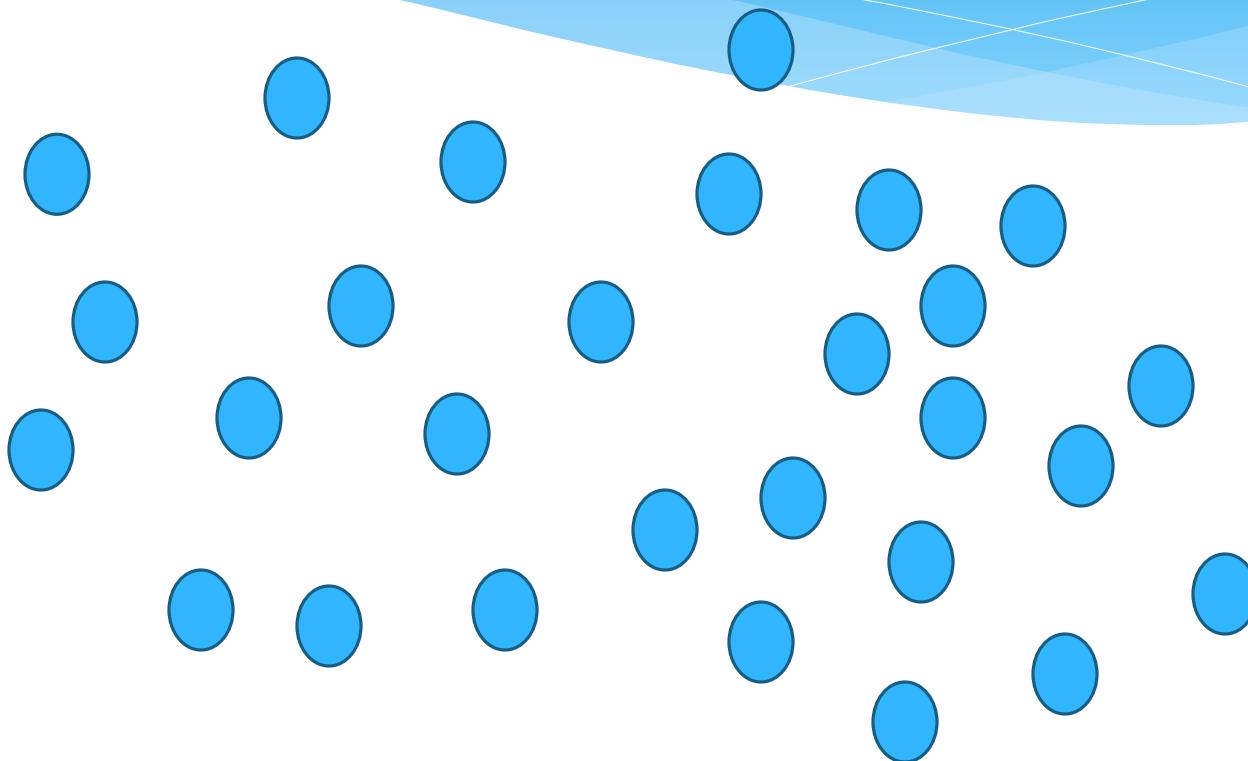
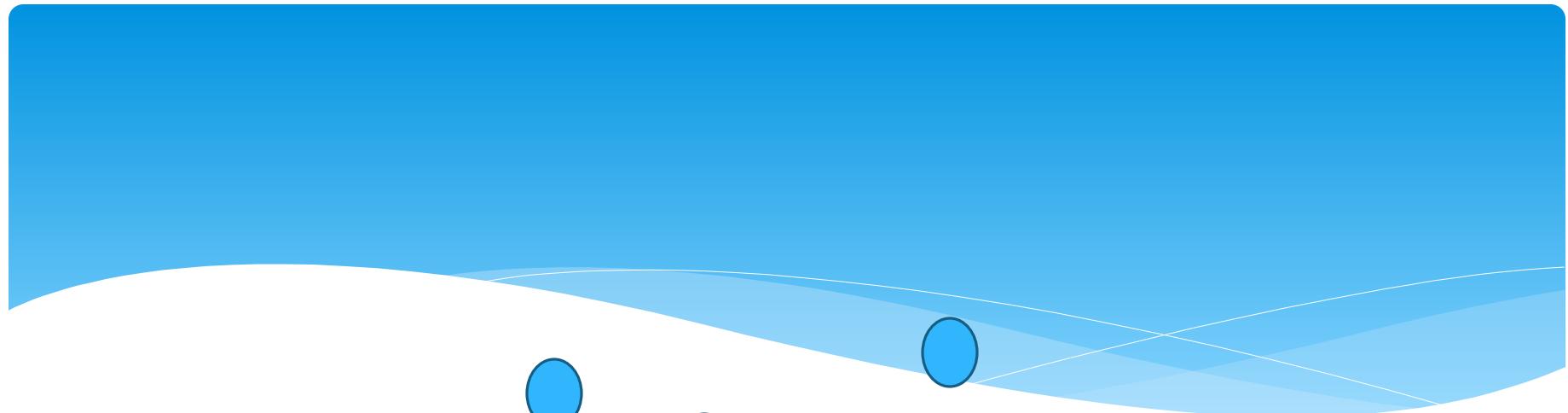


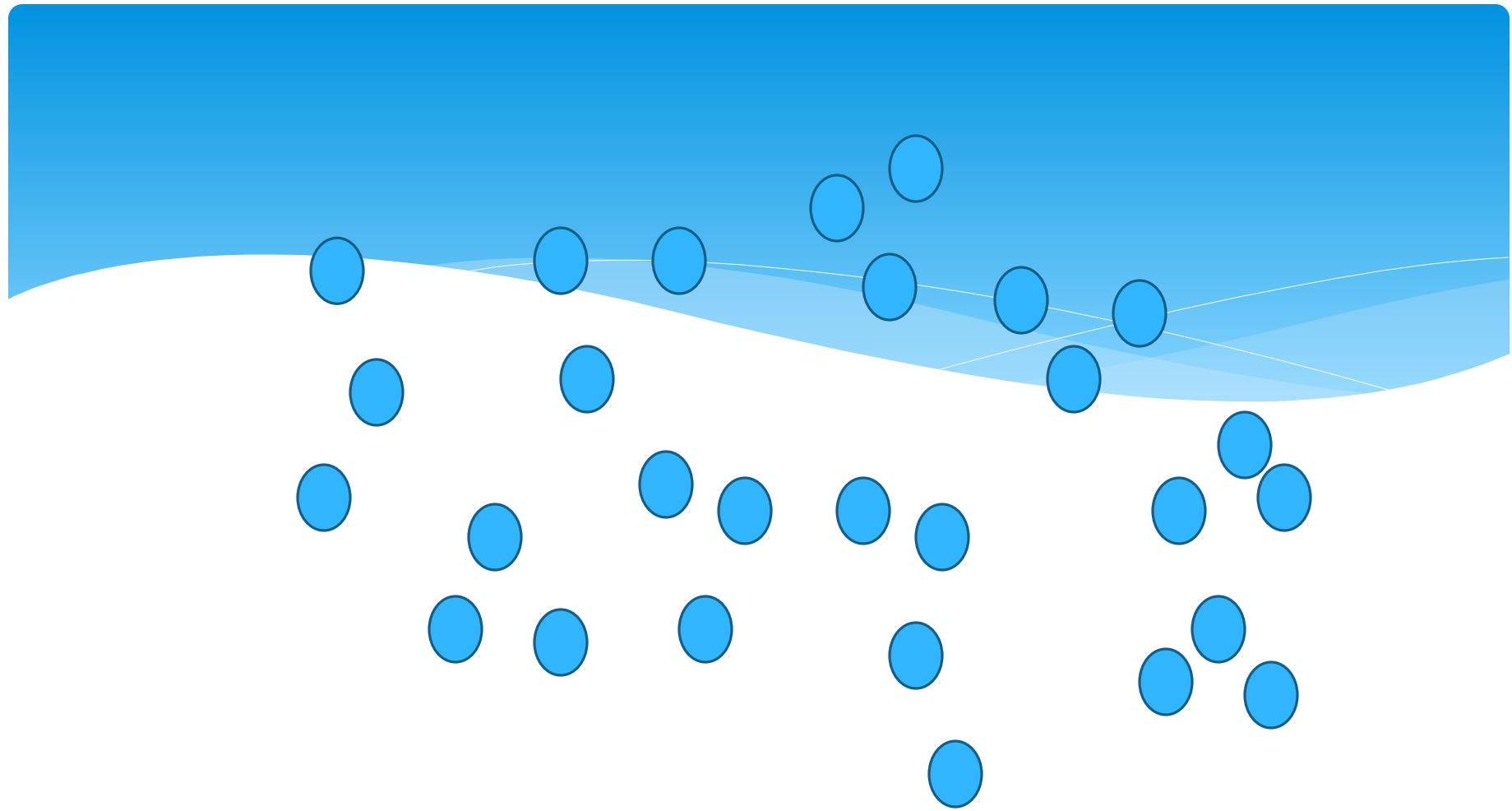
$$6 \times 5 = 30$$

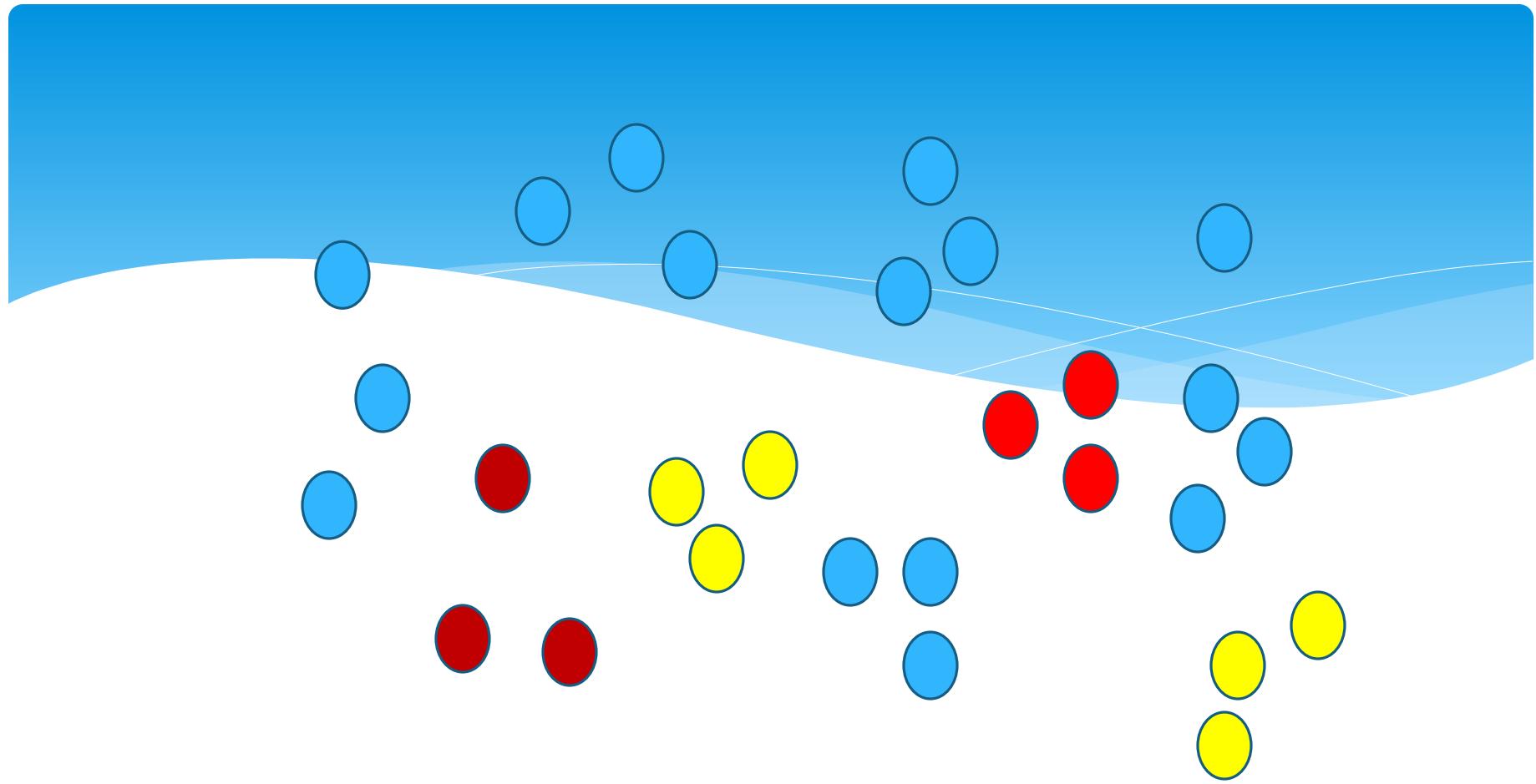


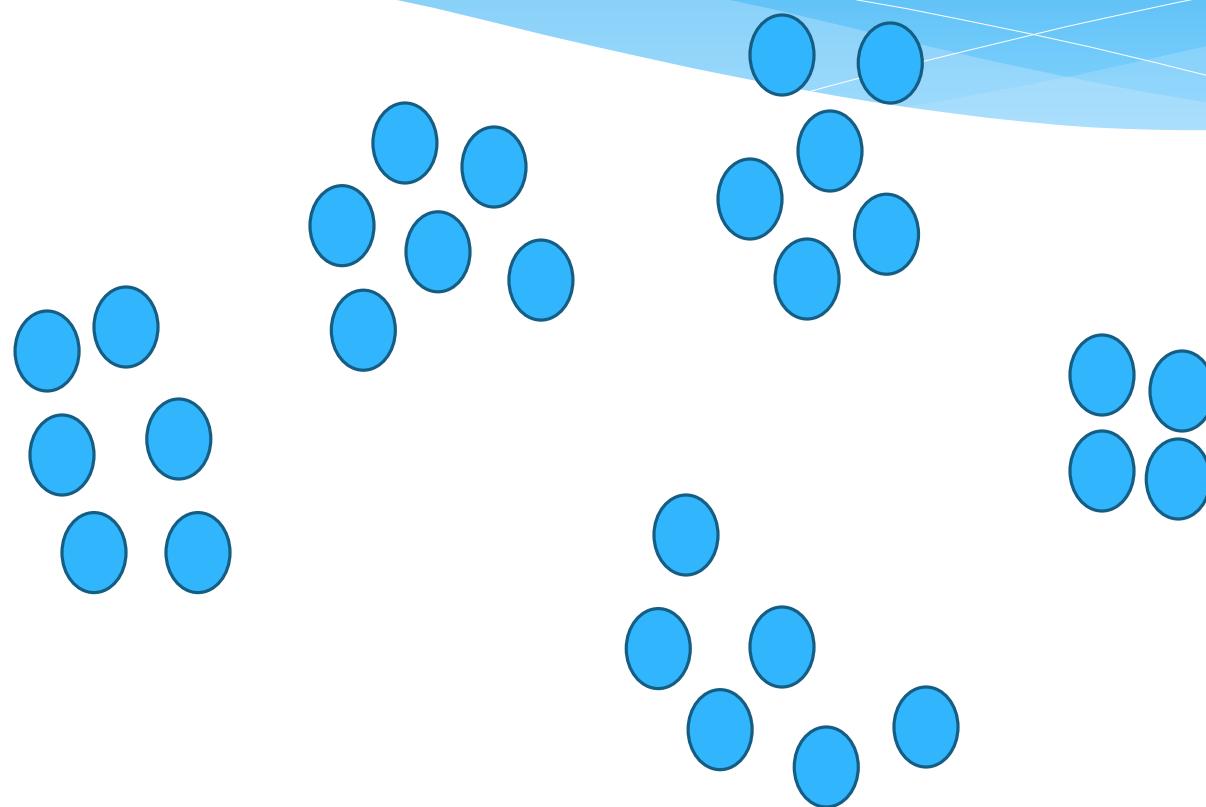
Dari pengalaman: Luas persegi panjang
adalah panjang x lebar

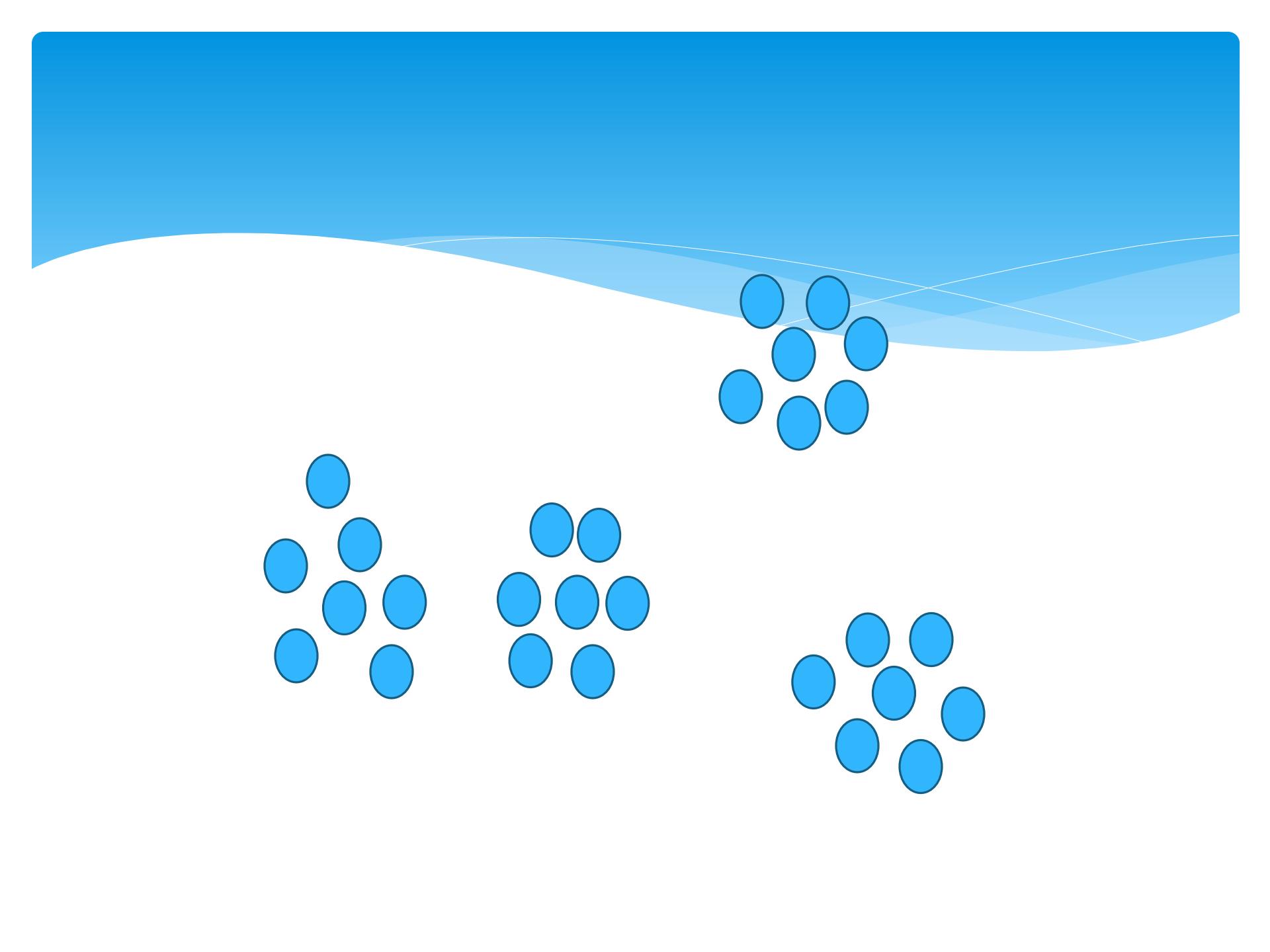
Tidak terstruktur
menuju terstruktur

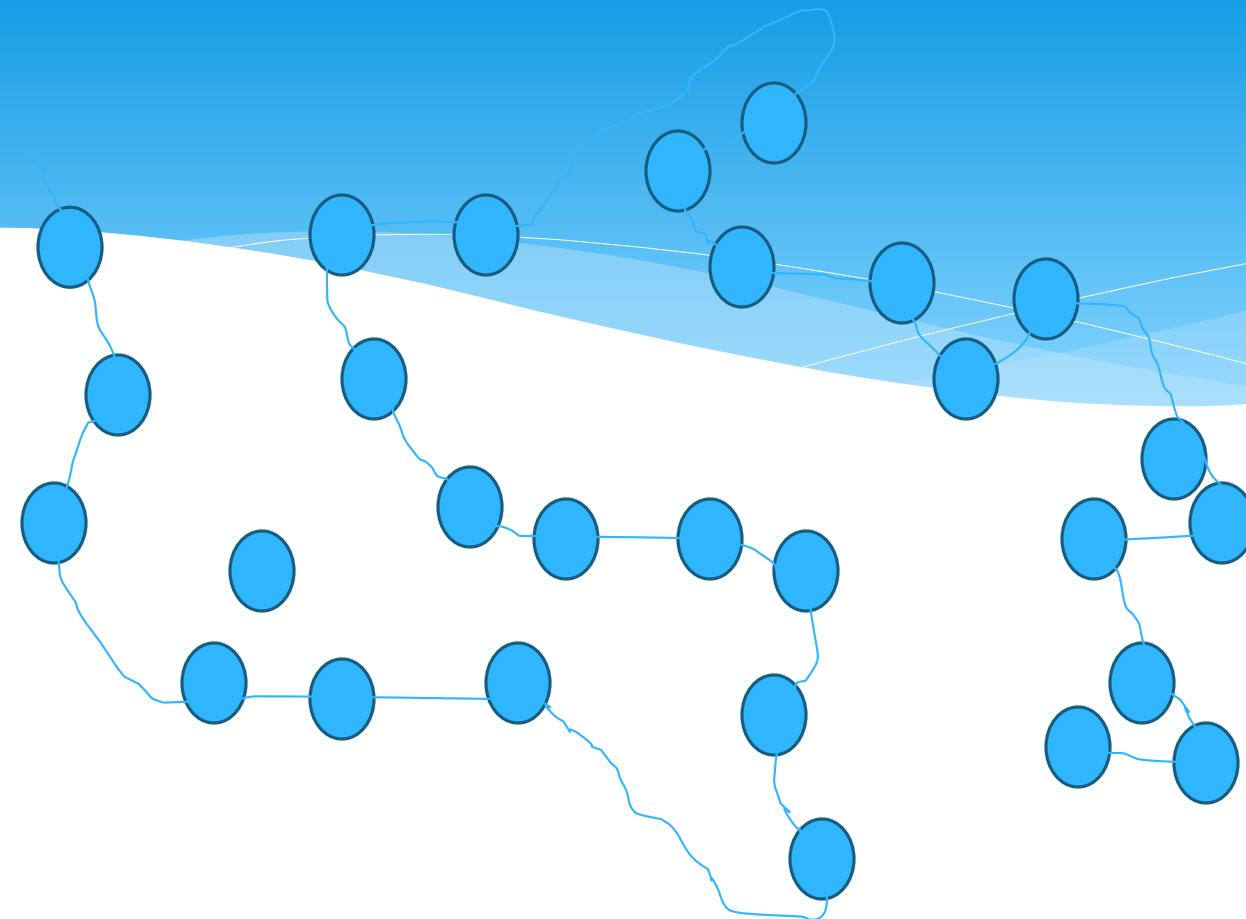


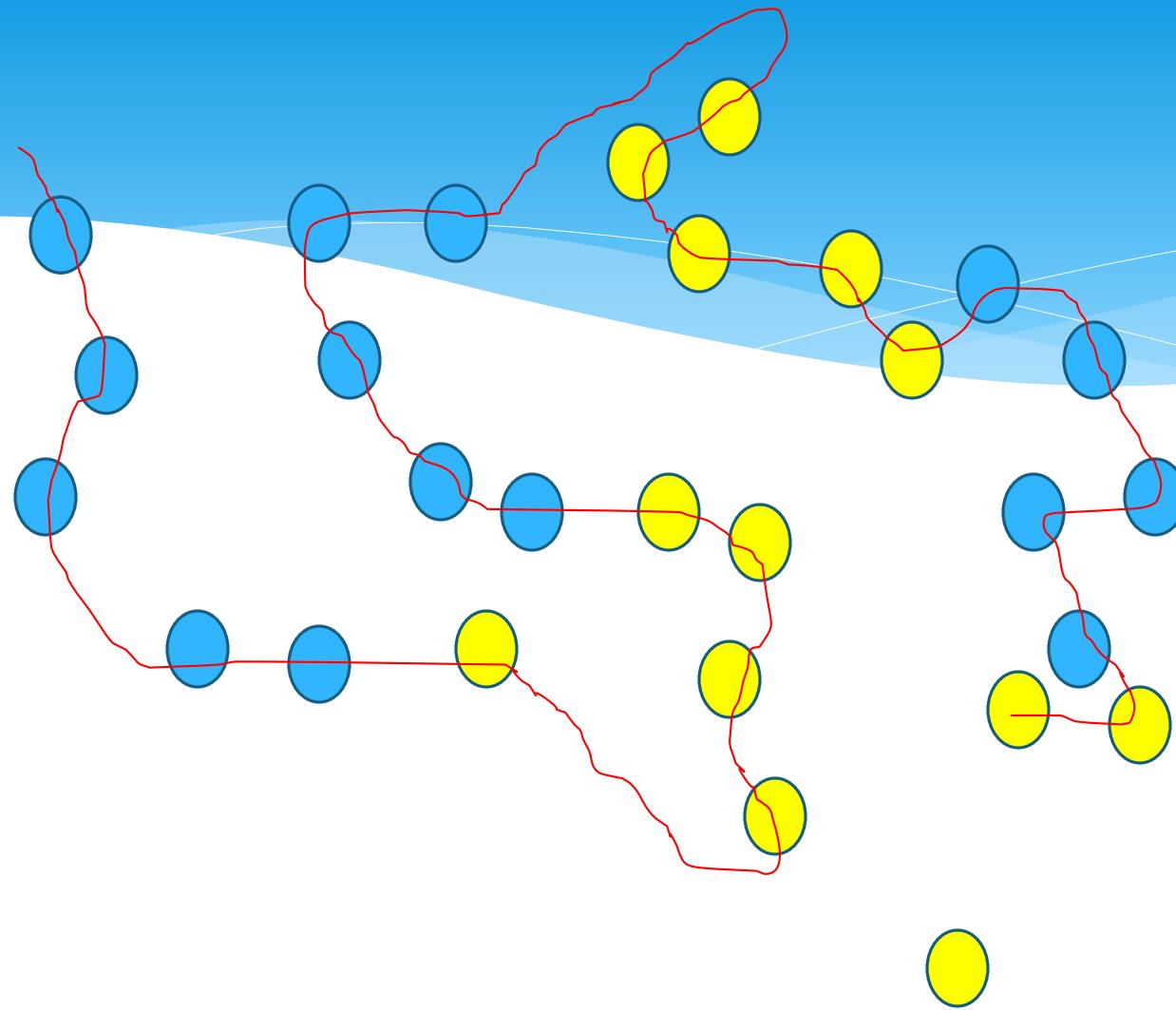


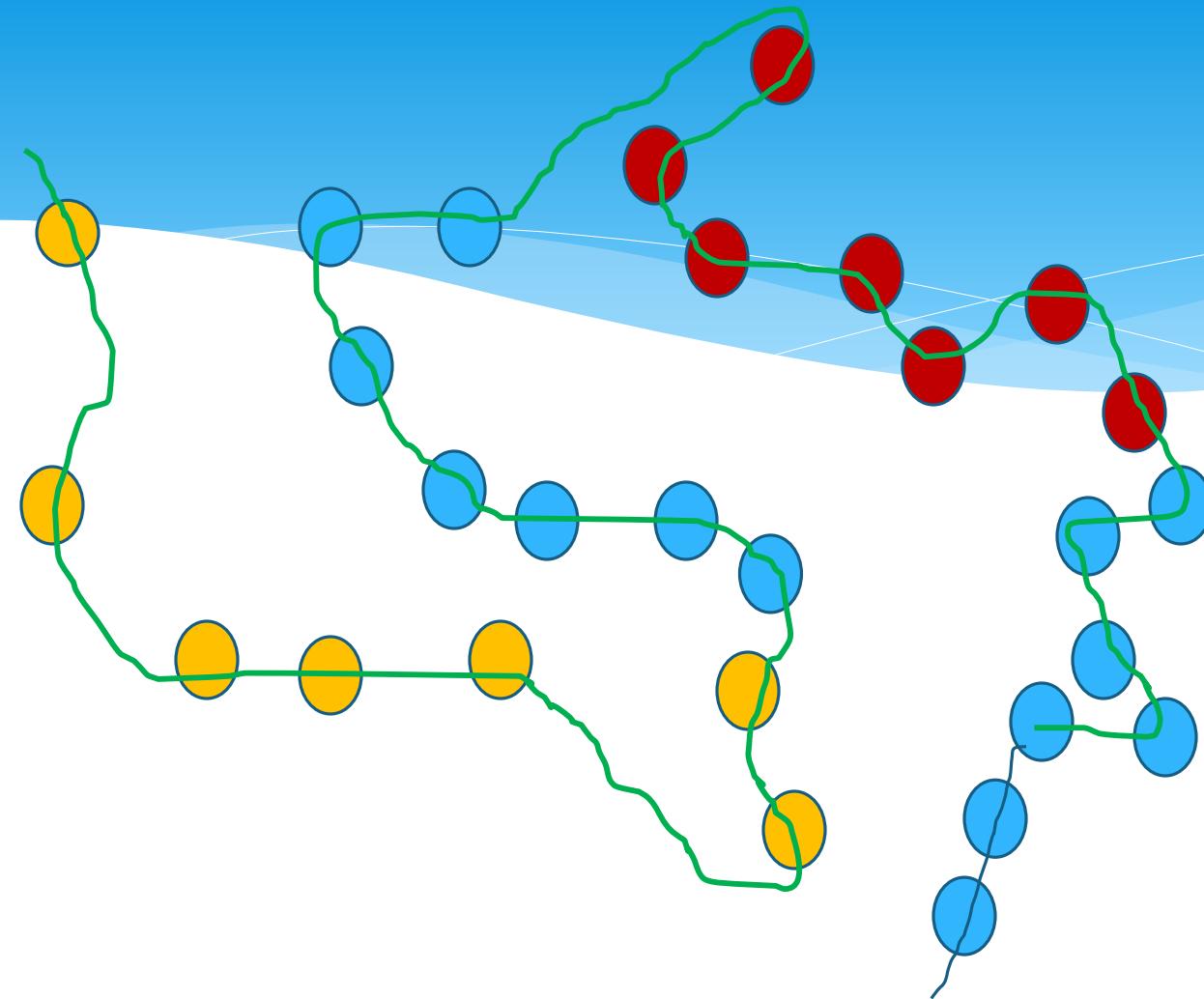


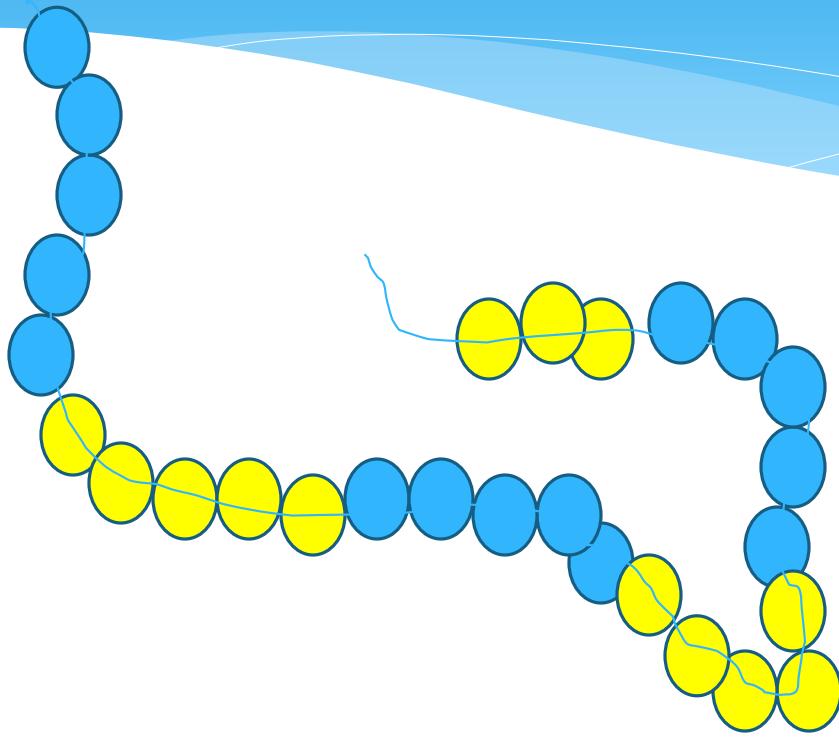


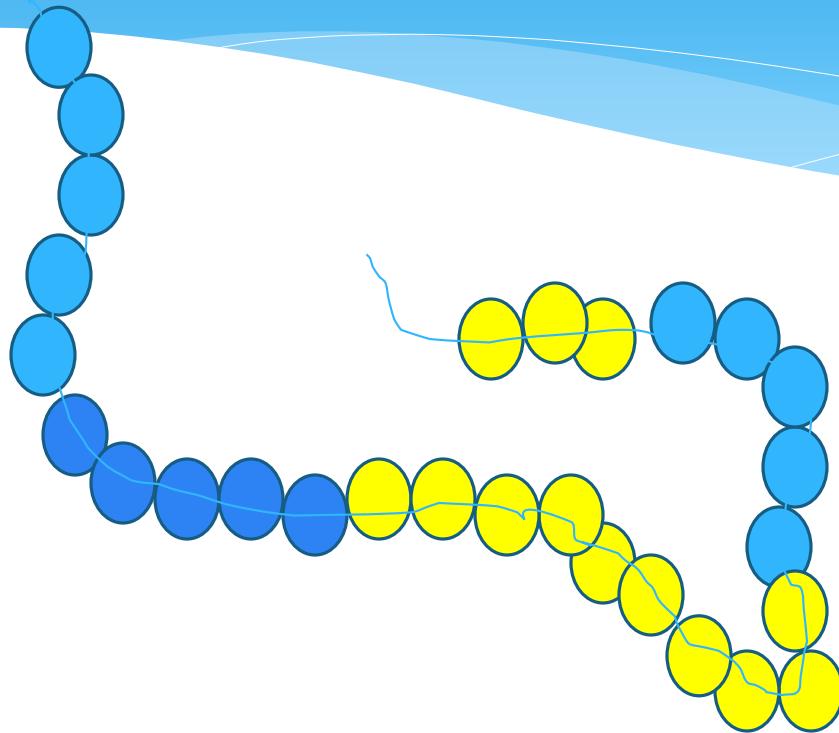






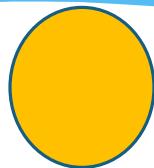




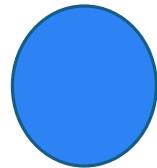


$$20 + 8 = 28$$

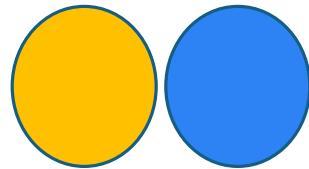
DEFINISI



$= -1$

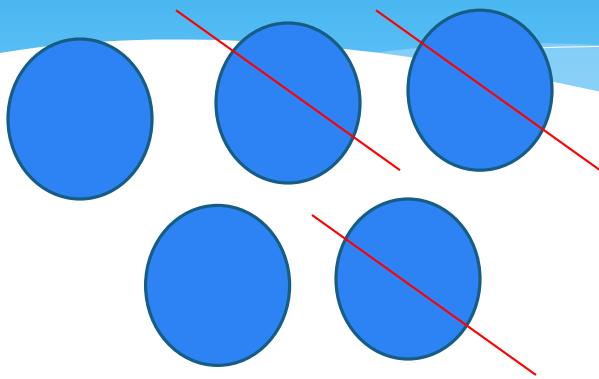


$= +1$



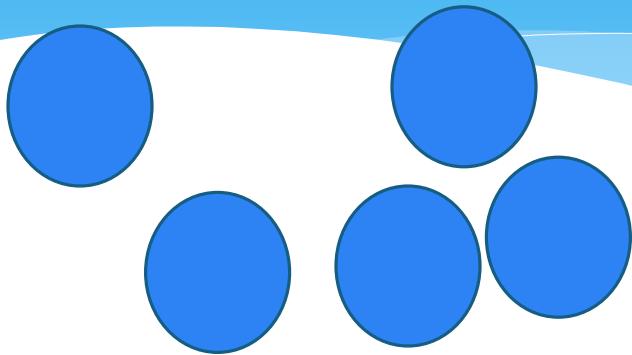
$= 0$

Ambil adalah Coret



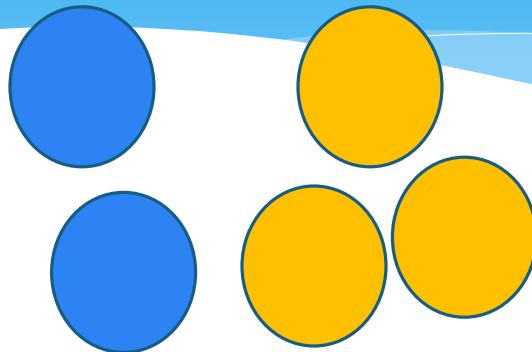
$$5 - 3 \text{ sisanya } 2$$

Jumlah adalah gabungkan

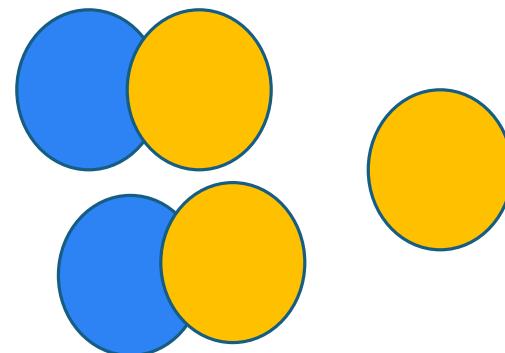


$$2 + 3 = 5$$

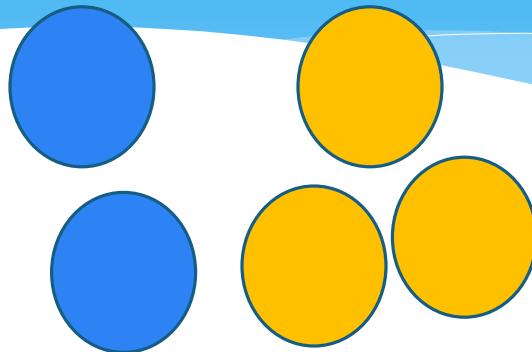
Jumlah adalah gabungkan



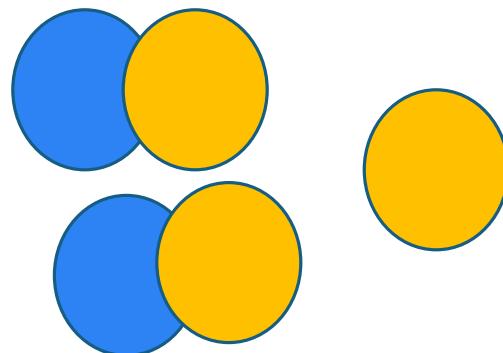
$$2 + (-3) \text{ hasilnya adalah } -1$$



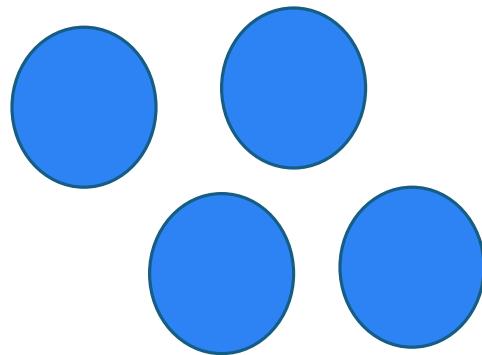
Jumlah adalah gabungkan



$$2 + (-3) \text{ hasilnya adalah } -1$$

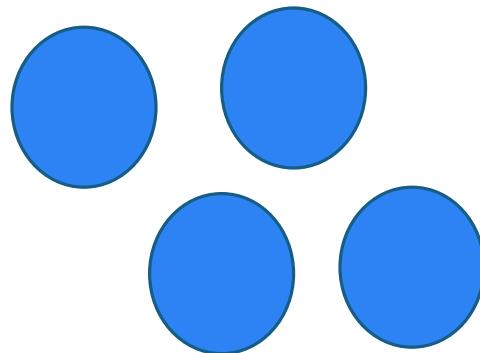


Bagaimana mendapatkan $4 - (-3)$

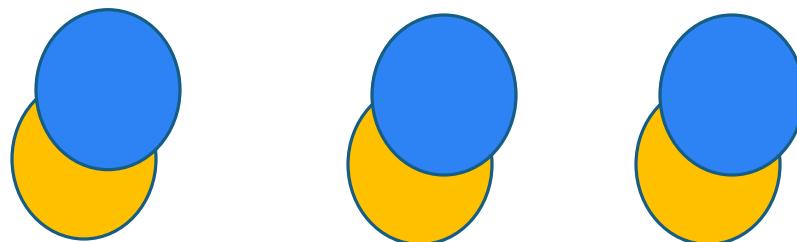


Karena tidak ada bilangan negatif di sini, maka dihadirkan sebanyak 3 buah representasi nol

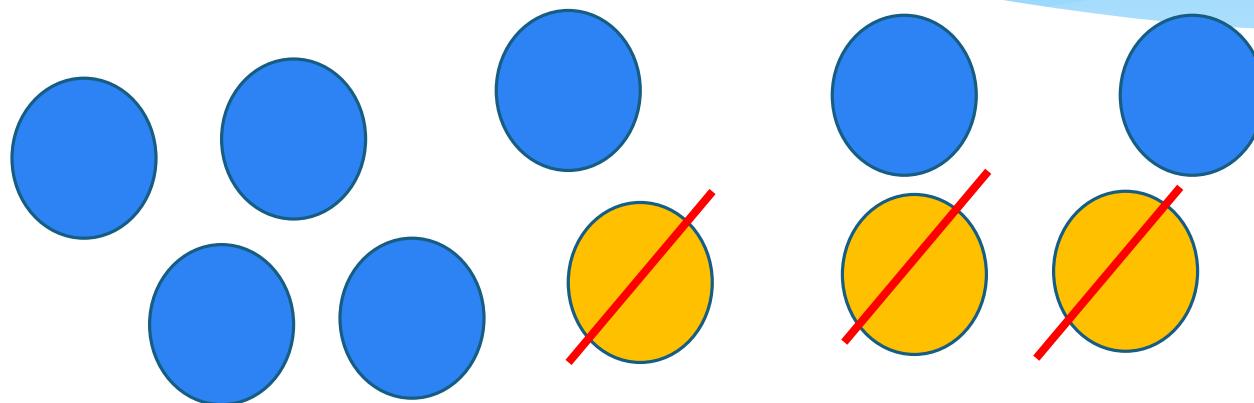
Bagaimana mendapatkan $4 - (-3)$



Karena tidak ada bilangan negatif di sini, maka dihadirkan sebanyak 3 buah representasi nol



Bilangan di sini masih bernilai 4



Selanjutnya akan diambil (-3), dengan cara mencoret yang berwarna kuning sebanyak 3

Sehingga hasilnya adalah 7 (tujuh warna biru)

$$\text{Jadi } 4 - (-3) = 7$$



Thanks,
Terimakasih,
Haturnuhun,
Arigato Gozaimasu
Syukron Katsiron