

# **IPA 1**

## **IPA 6218**

2 sks

Semester 3

# Diskripsi Matakuliah

Mata kuliah ini memuat tentang pemahaman materi-materi IPA yan meliputi :konsep pengukuran, ciri makhluk hidup dan tak hidup, klasifikasi makhluk hidup, keragaman tingkatan organisasi kehidupan, karakteristik zat beserta perubahannya (fisika & kimia), konsep energi serta sumbernya, konsep suhu, pemuaian, kalor dan penerapannya dalam menjaga suhu tubuh makhluk hidup, interaksi antara makhluk hidup & lingkungannya, pencemaran dan dampaknya, global warming .

# Kompetensi Mat Kuliah

Memahami konsep pengukuran berbagai besaran yang ada pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik sekitar sebagai bagian dari observasi, serta pentingnya perumusan satuan terstandar (baku) dalam pengukuran.

Mengidentifikasi ciri hidup dan tak hidup dari benda-benda dan makhluk hidup yang ada di lingkungan sekitar

Memahami prosedur pengklasifikasian makhluk hidup dan benda-benda tak hidup sebagai bagian kerja ilmiah serta mengklasifikasikan berbagai makhluk hidup dan benda-benda tak hidup berdasarkan ciri yang diamati

Mendeskripsikan keragaman pada sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel penyusun sel

Memahami karakteristik zat serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari

# Lanjut.....

Mengenal konsep energi, berbagai sumber energi, energi dari makanan, transformasi energi, respirasi, sistem pencernaan makanan, dan fotosintesis

Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari.

Mendeskripsikan interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya

Mendeskripsikan pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup

Mendeskripsikan tentang penyebab terjadinya pemanasan global dan dampaknya bagi ekosistem

# Bahan kajian

Pertm	Bahan kajian/pokok bahasan
1-2	Pengantar Silabus & Kontrak , Konsep Pengukuran
3	Ciri-ciri makhluk hidup
4-5	Prosedur klasifikasi makhluk hidup
6-7	Keragaman pada tingkatan organisasi kehidupan
8-9	Zat dan Perubahannya

Pertm	Bahan kajian/pokok bahasan
10– 11	Energi
12– 13	suhu, kalor & kaitannya dengan thermoregulasi
14	Interaksi makhluk hidup dengan lingkungan
15	Pencemaran & Dampaknya
16	Global warming & dampaknya

# Referensi

- ▶ Solomon, Berg, and Martin.2008. *Biology*. Thompson Brooks/Cole
- ▶ Campbell, Reece, Mitchel. 1999.*Biology* [translation]. Jakarta: Erlangga.
- ▶ Guyton, A.C., dan Hall, J.E. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11.Jakarta: EGC
- ▶ Marieb, E.& K.Hoehn. 2010. *Human Anatomy & Physiology*. 8th edition. San Fransisco: Pearson, Inc.
- ▶ Sudarsono. Morfologi Tumbuhan/ Gembong. Morfologi Tumbuhan
- ▶ Odum, E. 1993. Dasar–dasar Ekologi (penerjemah: Tjahyono Samingan). Yogyakarta: UGM Press.

- ▶ Hugh, & R.A Freedman. 2002. Fisika Universitas Edisi ke-10 Jilid I. Jakarta: Erlangga.
- ▶ Sears & Zemansky. 2002. Fisika Universitas. Jakarta: Erlangga
- ▶ Paul Zitzewitz. *et. al.* (1995). Merril Physics Principles and Problems. McGraw-Hill
- ▶ ----- . (1997) Physical Science. McGraw-Hill
- ▶ Trefil, J. dan Hazen, R. M, (2007). *The Science: An Integrated Approach*. John Wiley & Sons, Inc.
- ▶ Hewitt, Paul G. (1992). Conceptual Physics. San Fransisco: Harper Collins College Publishers



# Penilaian .

No	Aktivitas	Bobot (%)	Keterangan
1	Partisipasi kuliah	15	Kehadiran dan aktivitas dalam perkuliahan.
2	Tugas-tugas/Proyek	55	Penyelesaian tugas (ketepatan waktu, kedalaman materi, kesesuaian sumber, dll) Penampilan dalam diskusi (kerjasama, kejujuran, keterbukaan, kesungguhan, dll)
3	Ujian akhir semester (UAS)	30	Sesuai jadwal fakultas
Jumlah		100%	

# Hal-hal lain

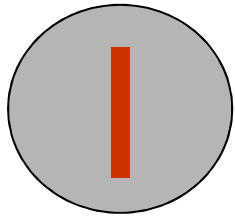
- ▶ Perkuliahan : waktu, kehadiran, aktivitas
- ▶ Tugas
- ▶ Diskusi
- ▶ MID Semester (khusus)
- ▶ UAS



**MATERI KULIAH IPA-I  
JURUSAN PENDIDIKAN IPA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM**



**UNIT I:  
PENGUKURAN**



# Introduction – 5'

## Latar Belakang

- ▶ Pada K-13 kelas VII, mapel IPA dimulai dengan mengangkat KD :
  - 3.1 Memahami konsep pengukuran berbagai besaran yang ada pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik sekitar sebagai bagian dari observasi, serta pentingnya perumusan satuan terstandar (baku) dalam pengukuran
  - 4.1 Menyajikan hasil pengukuran terhadap besaran-besaran pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik dengan menggunakan satuan tak baku dan satuan baku
- ▶ Mengukur merupakan salah satu keterampilan proses sains yang paling dasar
- ▶ Berawal dari pengukuran, fenomena sains dapat dianalisa dan diambil kesimpulan

# Tujuan

---

## Setelah mengikuti sesi ini, mahasiswa mampu:

- Memahami maksud Kompetensi Dasar (KD) dan lingkup materi dalam KD 3.10 dan 4.10 untuk Kelas VII
- Memahami konsep
- Menggunakan berbagai alat ukur dengan benar
- Membaca skala hasil pengukuran
- Mengoperasikan angka penting hasil pengukuran
- Mengembangkan ide pembelajaran di sekolah yang sesuai dengan “kemampuan” dan “Konten Materi” pada KD 3.1 dan 4.1 Kelas VII

# Garis Besar Kegiatan ( 2x pertemuan)

## **Introduction - 5'**

- Dosen menyampaikan latar belakang, tujuan, dan garis besar langkah kegiatan.



## **Connection – 10'**

- Recall : Pemahaman tentang Pengukuran, besaran dan satuan



## **Extension/ Penguatan – 5'**

- Baca buku Fisika Universitas tentang besaran dan satuan, lalu buat rangkumannya



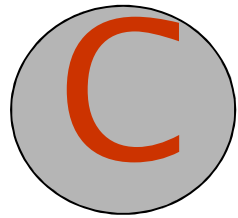
## **Reflection – 5'**

- Mengingat kembali:
  - Komponen “Kemampuan” dan “Konten Materi” apa saja yang terdapat pada KD 3.1 dan 4.1 Kelas VII



## **Application – 175'**

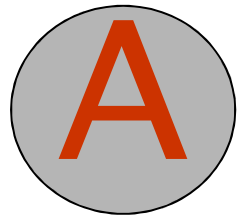
- Analisis “Kemampuan” dan “Konten Materi” apa saja yang terdapat pada KD 3.1 dan 4.1 Kelas VII
- Mengukur beberapa besaran sains (Panjang, massa, suhu, kuat arus dll)
- Mengembangkan ide pembelajaran yang relevan dengan KD 3.1 dan 4.1 Kelas VII



# *Connection*

## **Ungkap Pendapat (10')**

- ▶ Apa yang dimaksud dengan pengukuran?
- ▶ Secara umum, bagaimana cara membaca hasil pengukuran yang benar?
- ▶ Pengukuran besaran apa saja yang perlu dilatihkan pada siswa SMP?
- ▶ Apa alat ukur untuk masing-masing besaran tersebut?
- ▶ Apa itu satuan baku? Apa pula yang dimaksud satuan tak baku?
- ▶ Apa itu besaran pokok? Contohnya?
- ▶ Apa itu besaran turunan? Contohnya?



# *Application – 80'*

## **Kegiatan I: Ungkap Pendapat (10')**

- ▶ Apa sajakah komponen suatu Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum?

Coba perhatikan rumusan KD berikut:

2.1 Mengenali bentuk aljabar dan unsur-unsurnya (MAT, Kur2006, kls 7, sm I)

4.3 Mengumpulkan data dan melakukan klasifikasi terhadap benda-benda tumbuhan, dan hewan yang ada di lingkungan sekitar (IPA, Kur 2013, kls 7, sm I)

NB : Buat kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5 anggota



## Kegiatan 2: Memahami KD dan Lingkup Materi (20')

Dalam kelompok : Perhatikanlah rumusan KD 3.1 dan 4.1 Kelas VII dalam kurikulum 2013 berikut:

KD 3.1	KD 4.1
<p>3.1 Memahami konsep pengukuran berbagai besaran yang ada pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik sekitar sebagai bagian dari observasi, serta pentingnya perumusan satuan terstandar (baku) dalam pengukuran</p>	<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran terhadap besaran-besaran pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik dengan menggunakan satuan tak baku dan satuan baku</p>

- ▶ *Kemampuan* apakah yang harus dikuasai siswa?
- ▶ *Materi* apakah yang terkandung di dalamnya?

Catatlah hasil amatan Saudara menggunakan kertas dengan format seperti berikut:

KD 3.1		KD 4.1	
Kemampuan	Materi	Kemampuan	Materi

## Berbagi Gagasan

- ▶ Sajikanlah hasil diskusi kelompok Saudara kepada kelompok lain
- ▶ Kelompok lain: Berikan komentar, khususnya terkait KETEPATAN jawaban atas 2 pertanyaan tadi:
  - ❑ *Kemampuan dan materi apa sajakah yang ada dalam keseluruhan kurikulum mata pelajaran yang bersangkutan?*
  - ❑ *Apakah kemampuan-kemampuan tersebut bervariasi dan meningkat sejalan dengan tingkat kelasnya?*

# Konfirmasi

KD 3.1		KD 4.1	
Kemampuan	Materi	Kemampuan	Materi
Memahami,	<ul style="list-style-type: none"><li>• besaran yang ada pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik sekitar</li><li>• satuan terstandar (baku) dalam pengukuran</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyajikan hasil pengukuran</li><li>• Menggunakan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• besaran-besaran pada diri, makhluk hidup, dan lingkungan fisik</li><li>• satuan tak baku dan satuan baku</li></ul>

# Kegiatan 3.

## Mengukur Beberapa besaran fisika

Besaran apa saja yang terdapat pada manusia, makhluk hidup, dan lingkungan fisik yang teknik pengukurannya perlu dilatihkan kepada siswa SMP/MTs

- ▶ Panjang
- ▶ Massa
- ▶ Waktu
- ▶ Suhu
- ▶ Besaran Kelistrikan (Arus, tegangan, hambatan)

# Mengukur Panjang 1

- ▶ Disediakan Penggaris, ukurlah panjang dan lebar kertas. Catat hasilnya pada selembar kertas.
- ▶ Hitunglah luas kertas berdasarkan hasil pengukuran
- ▶ Cek jawaban Anda berdasarkan pengetahuan mengenai konsep angka penting (hasil perkalian dua angka penting)

# Buatlah tabel berikut

No	Pengamat	Panjang	Lebar	Luas	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					

# Mengukur Panjang 2

- ▶ Disediakan Jangka Sorong dan Mikrometer skrup, ukurlah diameter dan tebal sebuah koin. Catat hasilnya pada selembar kertas.
- ▶ Hitunglah volume koin berdasarkan hasil pengukuran
- ▶ Cek jawaban Anda berdasarkan pengetahuan mengenai konsep angka penting (hasil perkalian dua angka penting)



# Buatlah tabel berikut

No	Pengamat 1	Panjang	Lebar	tebal	Volume	Ke terangan
1						
2						
3						
4						
5						

# Koin logam

No	Pengamat	Jari-jari	tebal	Volume	Ke terangan
1					
2					
3					
4					
5					

# Jadi :

- ▶ Apa yang dimaksud “Mengukur”?
- ▶ Bagaimana cara membaca skala alat ukur yang benar?
- ▶ Bagaimana cara menentukan hasil penghitungan dari suatu hasil pengukuran?

# Angka penting

- ▶ Angka hasil pengukuran (satuan !)
- ▶ Terdiri dari angka pasti dan satu angka taksiran
- ▶ Operasi angka penting ?

# Perkalian angka penting

Jumlah angka signifikan pada hasil perkalian atau pembagian tidaklah lebih besar daripada jumlah terkecil angka signifikan dalam masing-masing bilangan yang terlibat dalam perkalian atau pembagian.

# Penjumlahan angka penting

Hasil dari penjumlahan atau pengurangan dua bilangan tidak mempunyai angka signifikan di luar tempat desimal terakhir di mana kedua bilangan asal mempunyai angka signifikan.

## PERTEMUAN II

### Kegiatan 4:

### Merancang Ide Pembelajaran

### – Kerja Berpasangan-50'

1. Perhatikan kemampuan dan materi yang terkandung pada KD 3.1 dan 4.1 Kelas VII K-13,
2. Diskusikan secara berpasangan, kegiatan pembelajaran seperti apa yang sesuai dengan tuntutan pada KD-KD tersebut?
3. Pilih salah satu kegiatan belajar, lalu secara ringkas buatlah skenario pembelajarannya!

# Tuliskan ide-ide kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan “Kemampuan” dan “materi” pada KD 3.1 dan KD 4.1

KD. 3.1	KD. 4.1
Contoh : Mendemonstrasikan penggunaan alat ukur panjang berupa mistar	



# Buatlah skenario pembelajaran untuk salah satu kegiatan belajar yang Anda ajukan

Catatan : Skenario Pembelajaran harus memperhatikan keterlaksanaan pendekatan saintifik :

- ▶ Mengamati
- ▶ Menanya
- ▶ Mengeksperimenkan / Mengumpulkan Informasi
- ▶ Mengasosiasi
- ▶ Mengomunikasikan

# Contoh Skenario Ringkas

- ▶ **Mengamati :**

Guru meminta salah satu siswa untuk maju ke depan, kemudian siswa tersebut diminta berjalan lurus di depan kelas dari satu titik ke titik yang lain. Siswa lain diminta mengamati.

- ▶ **Menanya :**

Siswa diminta menanyakan apa saja terkait dengan pengamatan yang baru saja dilakukan

- ▶ **Mengeksperimenkan/Mengumpulkan Informasi :**

Siswa bekerja dalam kelompok untuk melakukan eksperimen Gerak Lurus Beraturan dengan menggunakan mobil mainan (bertenaga listrik), Data yang diperoleh adalah jarak dan waktu tempuh

- ▶ **Mengasosiasi :**

Siswa melakukan analisis data untuk menemukan berapa kecepatan mobil mainan

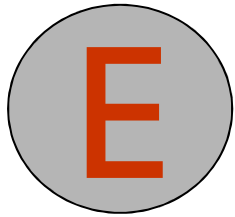
- ▶ **Mengomunikasikan :**

Siswa menyajikan hasil percobaan dalam bentuk tabel dan grafik



## *Reflection – 5'*

1. Apa sajakah komponen POKOK rumusan suatu KD?
2. Apasajakah kemampuan yang dituntut pada KD 3.1 dan KD 4.1 Kelas VII Kur 2013?



## **Extension/Penguatan – 5'**

Extension :

- ▶ *Bacalah Buku Fisika Universitas yang membahas materi tentang besaran dan satuan, lalu rangkumlah*
  - Definisi Besaran, satuan, pengukuran*
  - Standar Panjang, standar waktu, standar suhu, standar massa*
- ▶ *Kumpulkan rangkuman minggu depan*

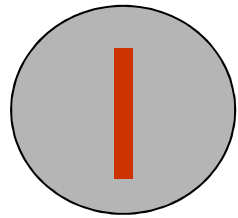
*NB : Tugas sifatnya berpasangan. Beri keterangan judul buku dan halaman berapa yang Anda baca!*



**MATERI KULIAH IPA-I  
JURUSAN PENDIDIKAN IPA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM**



**UNIT  
Zat dan  
Perubahannya**



# **Introduction – 5'**

## **Latar Belakang**

- ▶ Tujuan : Memahami karakteristik zat serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari dengan benar melalui kegiatan observasi dan percobaan

### **KD**

- ▶ 3.3 Menjelaskan konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari

- ▶ Karakteristik zat
- ▶ Perubahan Fisika
- ▶ Perubahan Kimia

# Tujuan

---

**Setelah mengikuti sesi ini, mahasiswa mampu:**

- Memahami karakteristik zat
- Memahami Konsep Perubahan Fisika
- Memahami Konsep perubahan kimia
- Menggunakan berbagai alat ukur dengan benar
- Membaca skala hasil pengukuran
- Mengoperasikan angka penting hasil pengukuran
- Mengembangkan ide pembelajaran di sekolah yang sesuai dengan “kemampuan” dan “Konten Materi” pada KD Perubahan zat

# Garis Besar Kegiatan ( 2x pertemuan)

## **Introduction - 5'**

- Dosen menyampaikan latar belakang, tujuan, dan garis besar langkah kegiatan.



## **Connection – 10'**

- Recall : Pemahaman perubahan zat



## **Extension/ Penguatan – 5'**

- Baca buku Fisika Universitas tentang perubahan zat kemudian membuat rangkumannya



## **Reflection – 5'**

- Mengingat kembali:
  - Komponen “Kemampuan” dan “Konten Materi” apa saja yang terdapat pada Perubahan zat



## **Application – 175'**

- Analisis “Kemampuan” dan “Konten Materi” apa saja yang terdapat pada perubahan zat
  - Menjelaskan tentang proses perubahan zat
  - Menjelaskan tentang perubahan fisika dan perubahan kimia
  - Mengembangkan ide pembelajaran yang relevan tentang perubahan zat
- [www.uny.ac.id](http://www.uny.ac.id)



# *Connection*

- ▶ Apakah yang dimaksud dengan zat ?
- ▶ Apa sajakah karakteristik suatu zat ?
- ▶ Mungkinkah suatu zat mengalami perubahan ?
- ▶ Ada berapakan perubahan zat yang mungkin dan apa sajakah ?
- ▶ Bagaimana proses perubahan zat terjadi ?
- ▶ Berilah contohnya

# *Application - 30'*

- ▶ Amati benda benda yang tampak di sekitar Anda
- ▶ Sebutkan ciri dari seluruh benda yang Anda Lihat
- ▶ Buatlah tabel pengamatan Anda
- ▶ Adakah salah satu karaktersitik dari benda-benda tersebut? Jelaskan

# *Application – 30'*

- ▶ Apakah yang dimaksud materi ?
- ▶ Adakah benda padat, cair dan gas di sekitar Anda (yang Anda amati/rasakan) ?
- ▶ Buatlah tabel beserta ciri-cirinya
- ▶ Adakah kemungkinan terjadi perubahan pada benda-benda tersebut ? Jelaskan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi

# MATERI

- ▶ Contoh materi ?
- ▶ Materi adalah sesuatu yang memiliki *massa* dan memiliki *ruang (Volume)*
- ▶ Salah satu besaran fisika yang menunjukkan karakteristik suatu materi adalah *massa jenis*  
( $\rho = m/V$ )

# Wujud Materi

- ▶ Wujud materi : Padat, Cair , Gas
- ▶ Benda padat : Bentuk dan volume cenderung tetap
- ▶ Benda cair : Bentuknya mudah berubah tetapi volumenya cenderung tetap
- ▶ Benda gas : Bentuk dan volumenya mudah berubah

# Perubahan Materi

Perubahan Materi dipengaruhi oleh sifat fisika dan sifat kimia benda. Sifat fisika termasuk didalamnya bentuk, warna, bau, kekerasan, titik didih dan titik leleh, daya hantar ukuran partikel, dan masa jenis (densitas). Sifat kimia merupakan sifat yang berhubungan dengan mudah sukarnya benda bereaksi kimia.

# Perubahan zat

- ▶ Perubahan Fisika : Perubahan zat yang tidak disertai terjadinya zat baru (Volume ? Massa ? Massa Jenis ?)
- ▶ Perubahan Kimia : Perubahan zat yang disertai terbentuknya zat baru dengan sifat kimia yang berbeda dengan zat asalnya

# Perubahan Fisika



# Perubahan wujud zat

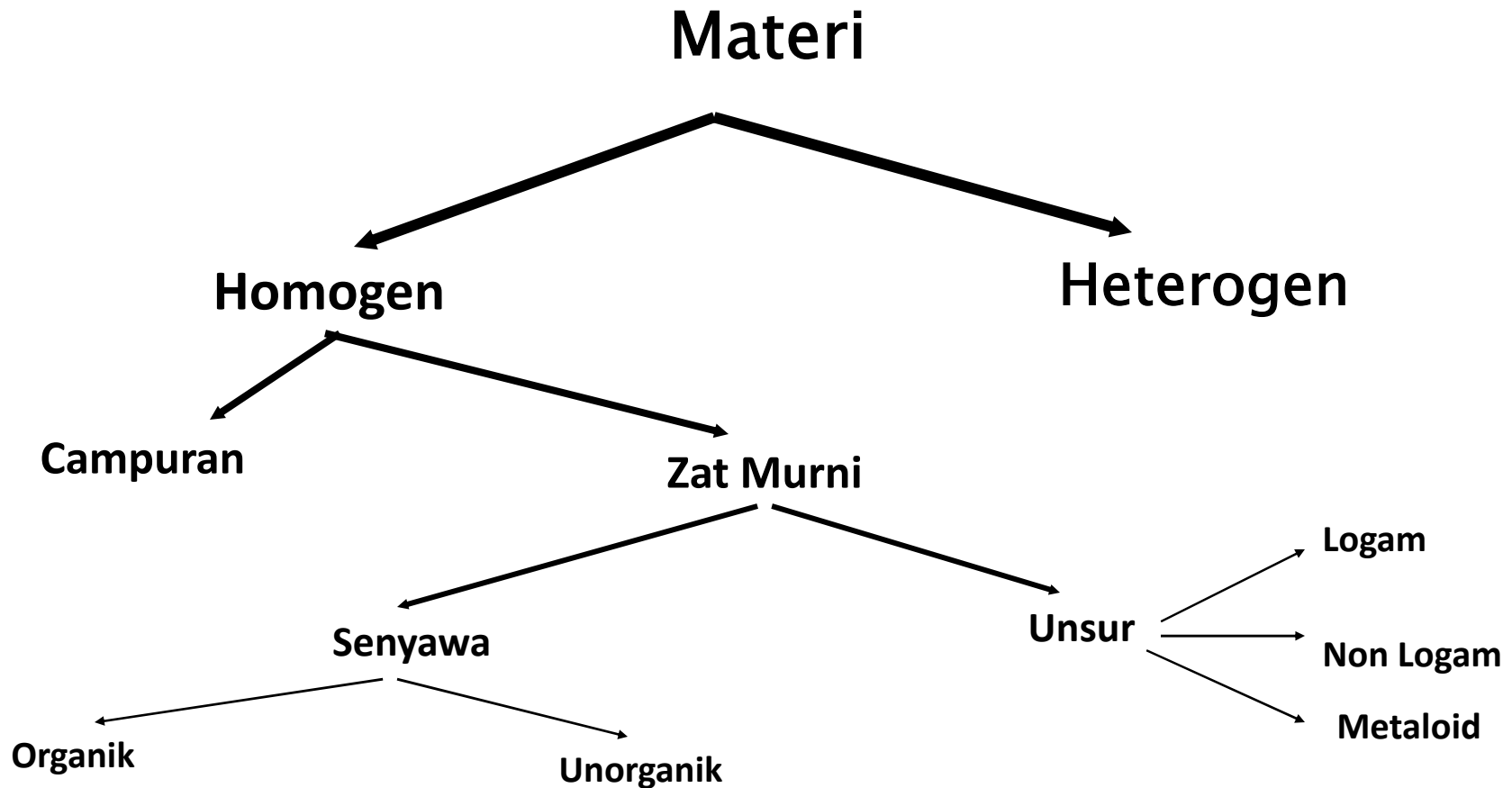
- ▶ Padat → Cair => .....
- ▶ Padat → gas => .....
- ▶ Cair → gas => .....
- ▶ Cair → Padat => .....
- ▶ Gas → Padat => .....
- ▶ Gas → Cair => .....
- ▶ Pada saat berlangsung perubahan wujud tidak terjadi perubahan suhu ( Ingat : Kalor Laten)

# Buatlah skenario pembelajaran untuk salah satu kegiatan belajar

Catatan : Skenario Pembelajaran harus memperhatikan keterlaksanaan pendekatan saintifik :

- ▶ Mengamati
- ▶ Menanya
- ▶ Mengeksperimenkan / Mengumpulkan Informasi
- ▶ Mengasosiasi
- ▶ Mengomunikasikan

# 4. Klasifikasi Materi



**SELANJUTNYA.....**

**PERUBAHAN KIMIA**

# Perubahan Kimia

## *Latar belakang 5'*

- ▶ Perubahan kimia:

Terjadi zat baru dengan sifat kimia yang berbeda dengan zat asal

- ▶ Zat baru yang terbentuk dalam perubahan kimia disebabkan adanya perubahan komposisi materi.
- ▶ Perubahan tersebut dapat berupa penggabungan sejumlah zat atau peruraian suatu zat

# *Application - 20'*

- ▶ Lengkapilah tabel peristiwa perubahan kimia berikut

No	Peristiwa yang terjadi	proses
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



# Ciri perubahan kimia

1. Terbentuknya gas
2. Terbentuknya endapan
3. Terjadinya perubahan warna
4. Terjadinya perubahan suhu

# *Application - 30'*

- ▶ Tambahkan 1 kolom pada tabel di atas dan berilah keterangan pada peristiwa tersebut sesuai dengan ciri perubahan kimia yang ke 1, 2, 3 atau 4

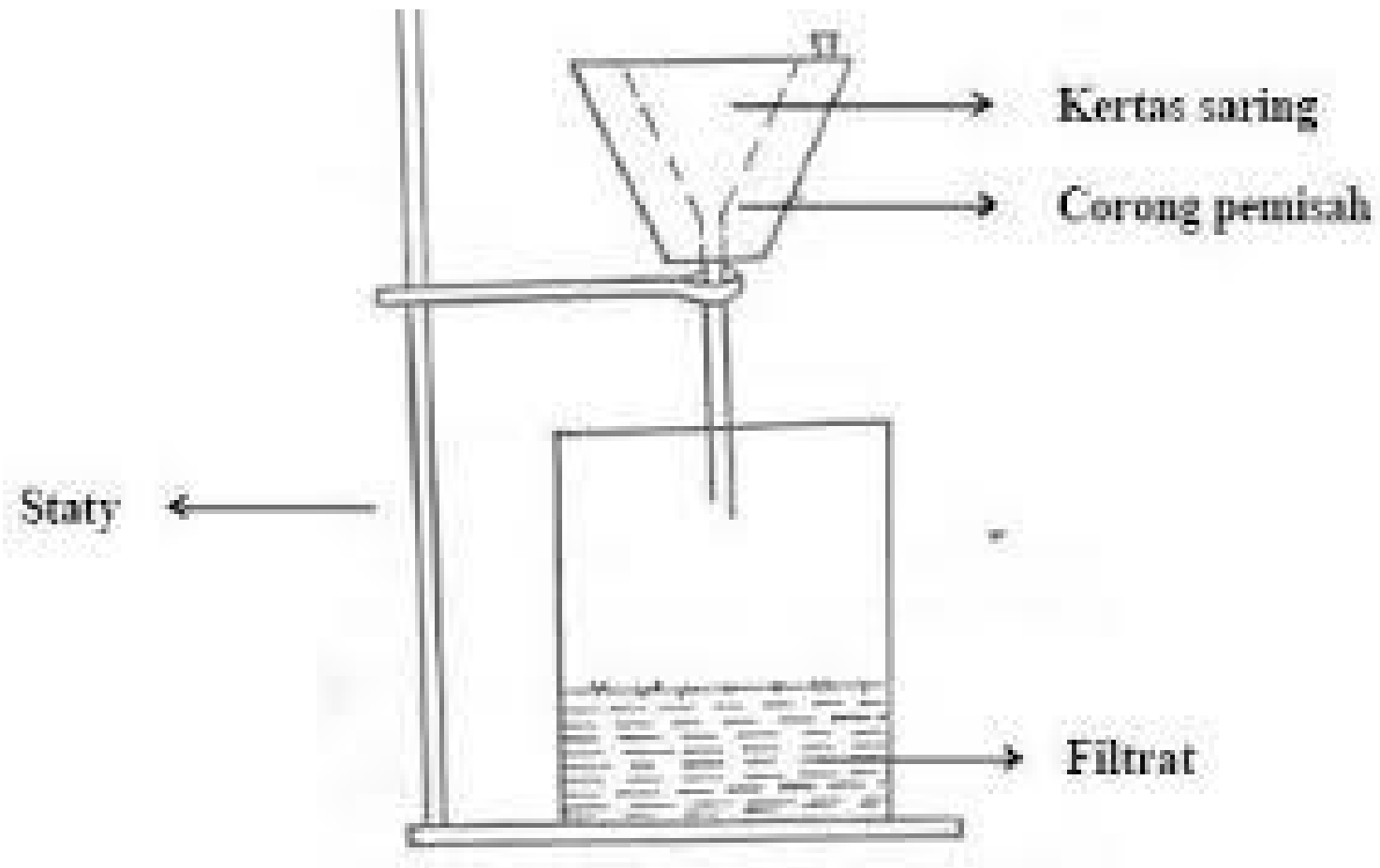
# Pemisahan campuran

- ▶ Campuran: Zat yang tersusun atas dua zat atau lebih
- ▶ Zat-zat dalam campuran dapat dipisahkan secara fisika, didasarkan pada perbedaan sifat fisis zat penyusunnya, antara lain:
  - a. Wujud zat
  - b. Ukuran partikel
  - c. Titik leleh
  - d. Titik didih
  - e. Sifat magnetik
  - e. Kelarutan, dll

# Metode pemisahan campuran

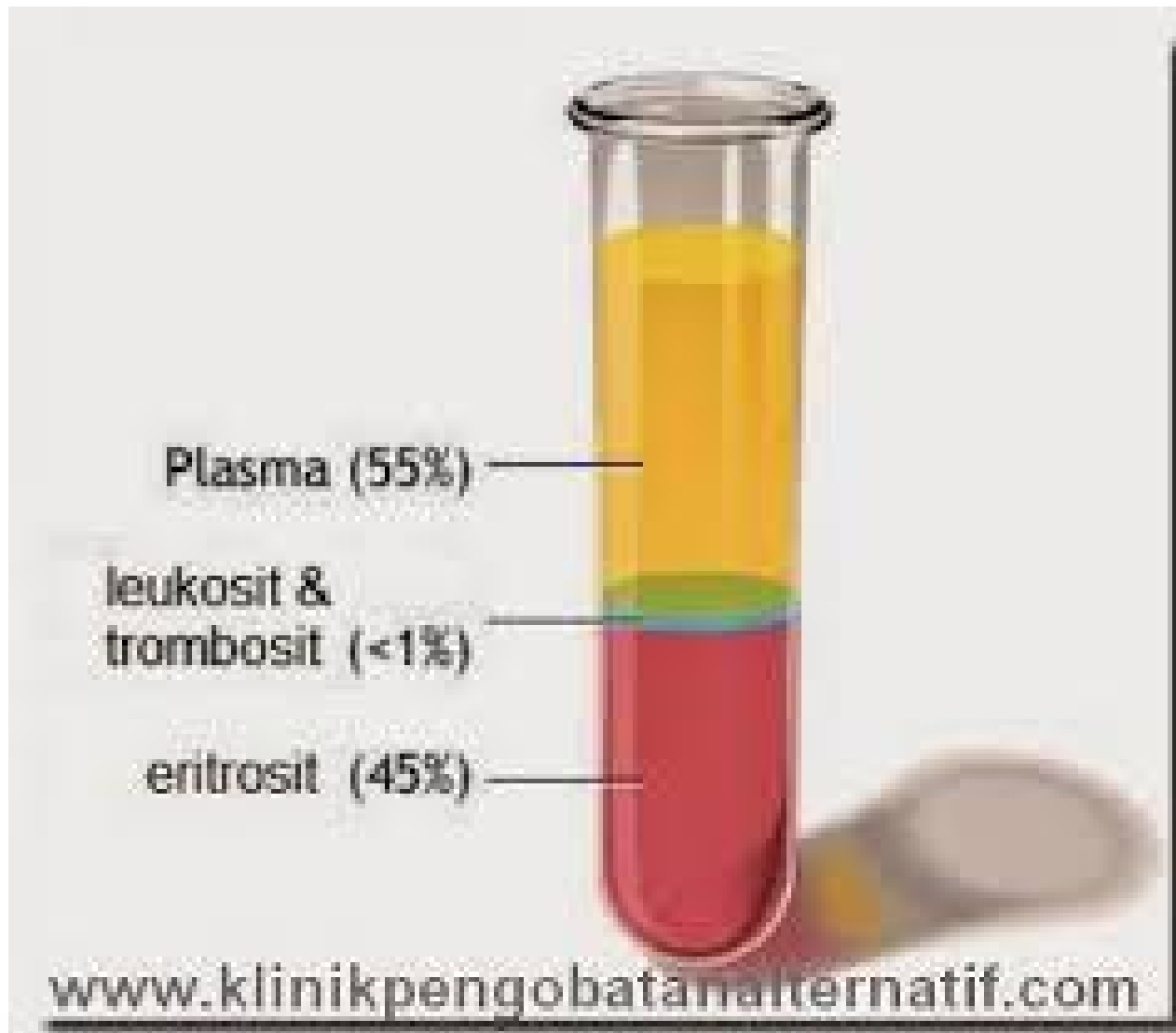
1. Filtrasi (penyaringan)
2. Sentrifugasi
3. Destilasi (penyulingan)
4. Kromatografi

# Filtrasi



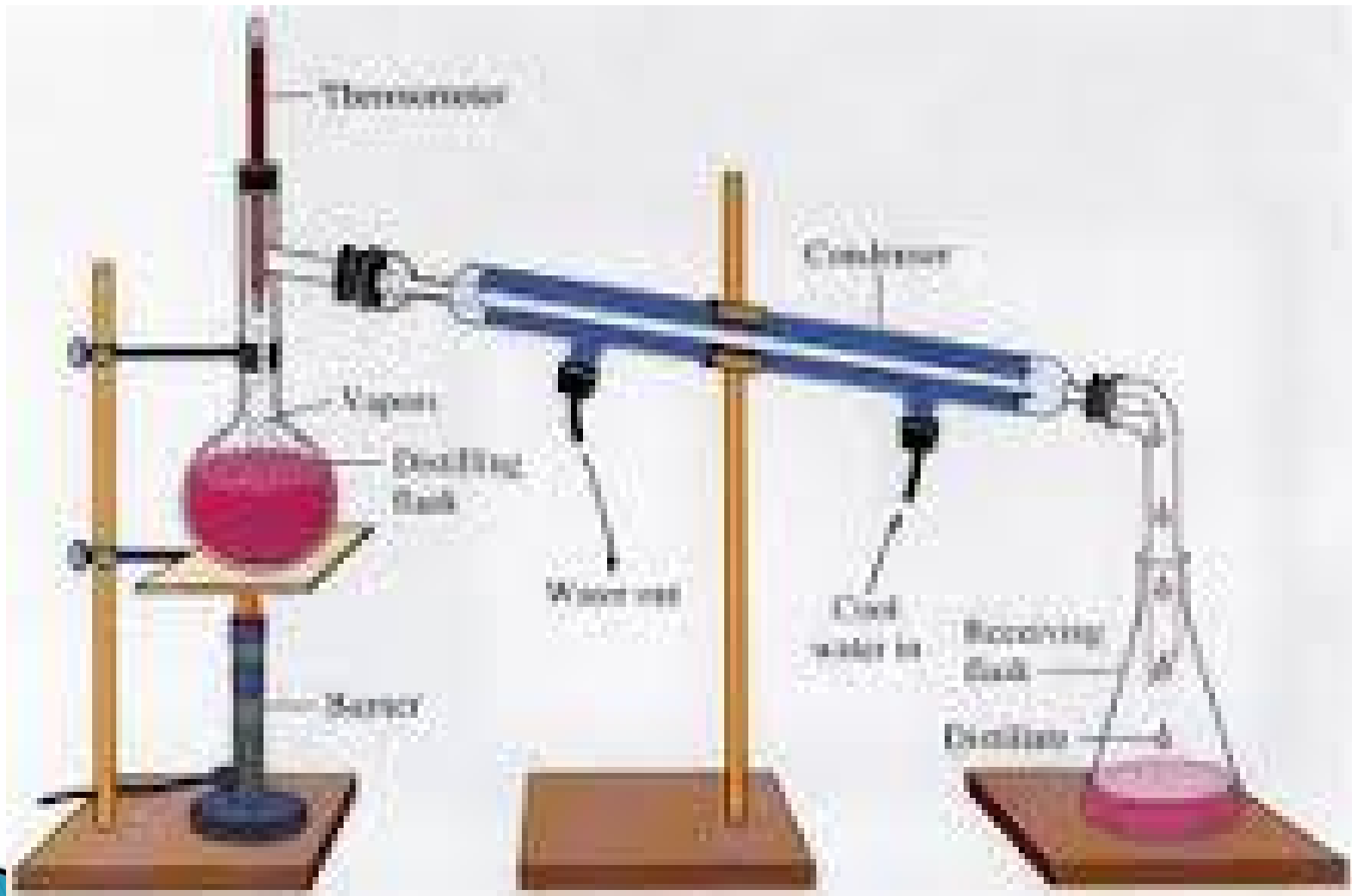
# Sentrifugal







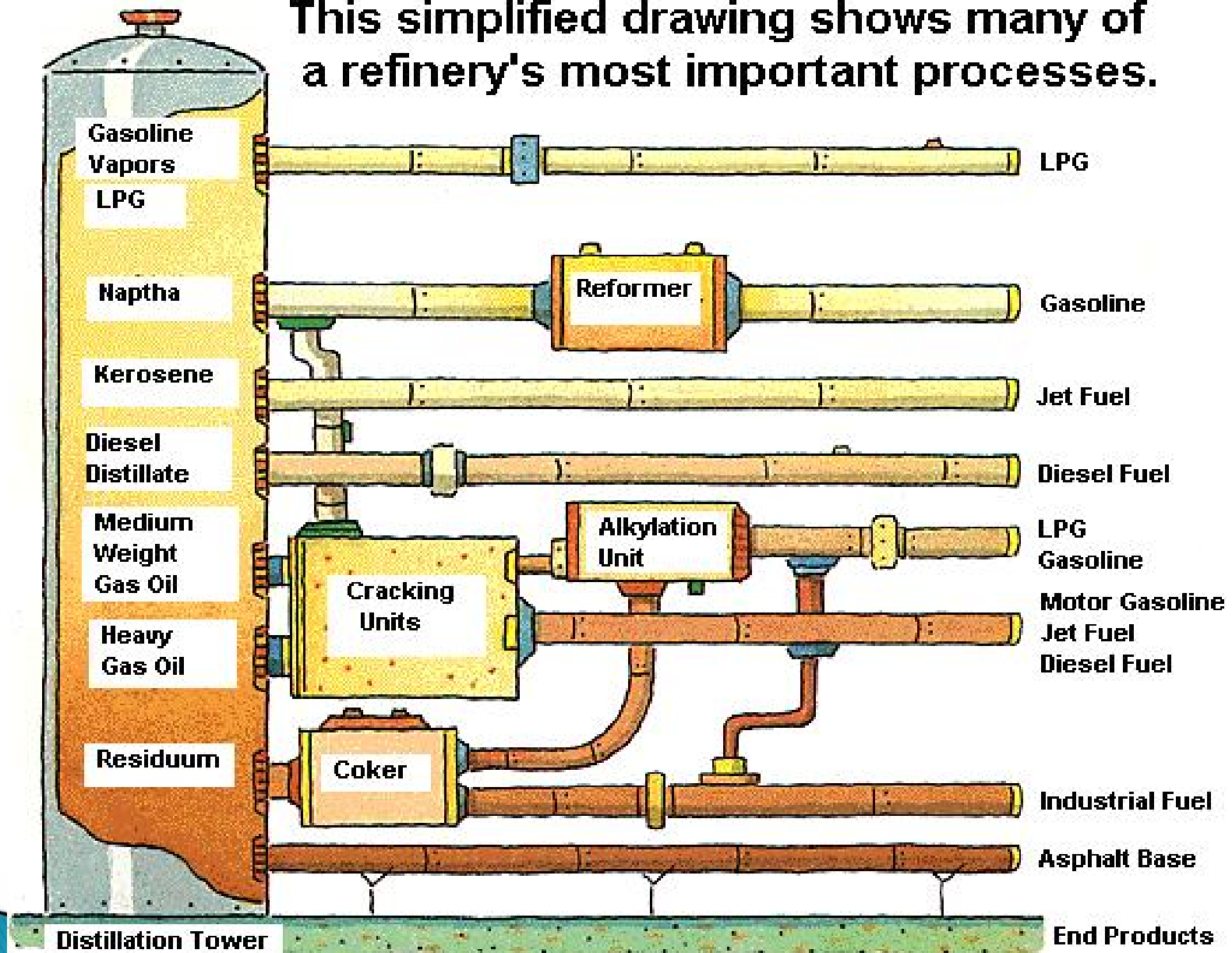
# Destilasi



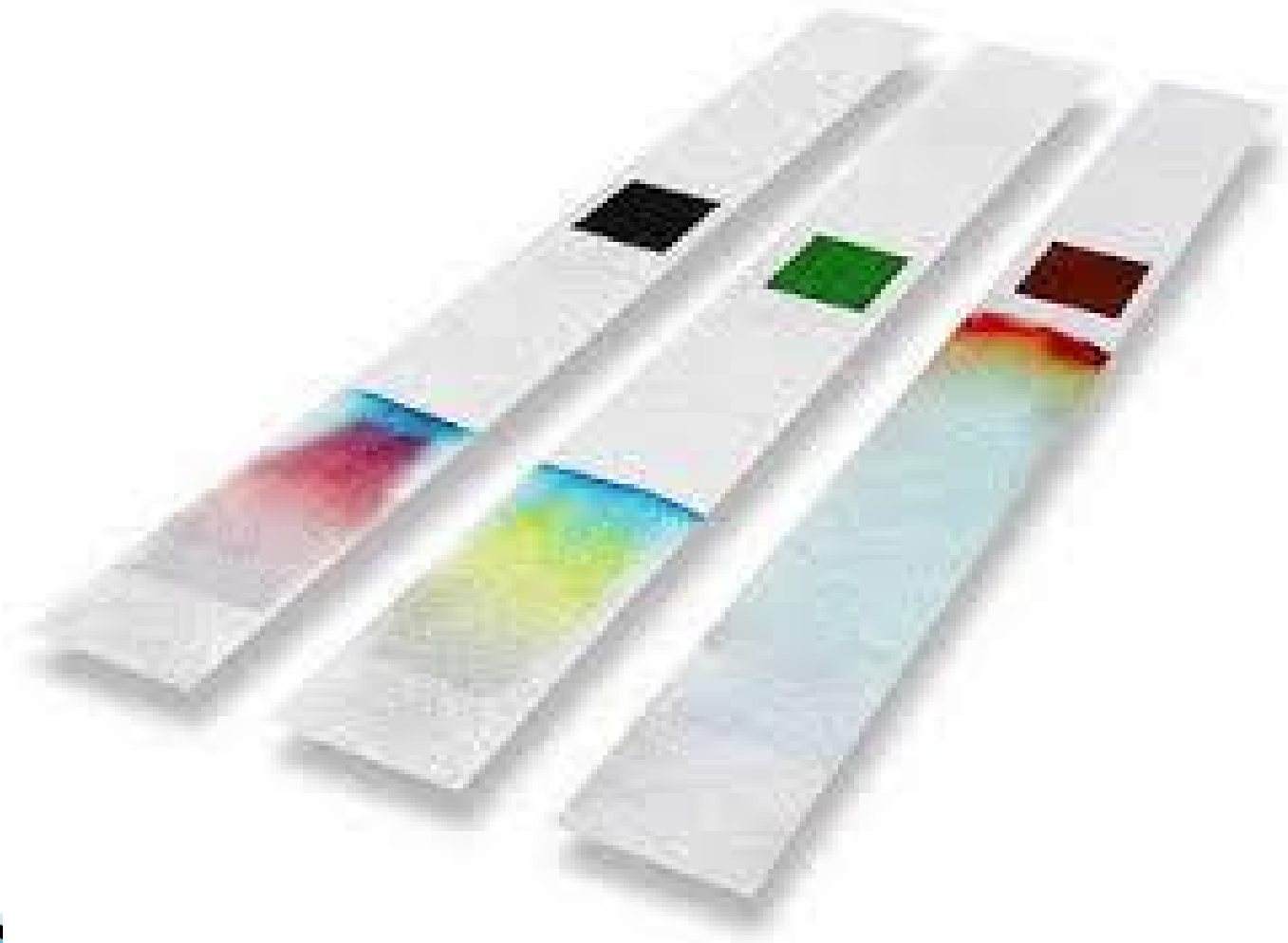




This simplified drawing shows many of a refinery's most important processes.



# Kromatografi





Insert workgroup name on slide master

Insert workgroup  
logo on slide master

# Kromatografi kertas

Home

What's New

Projects

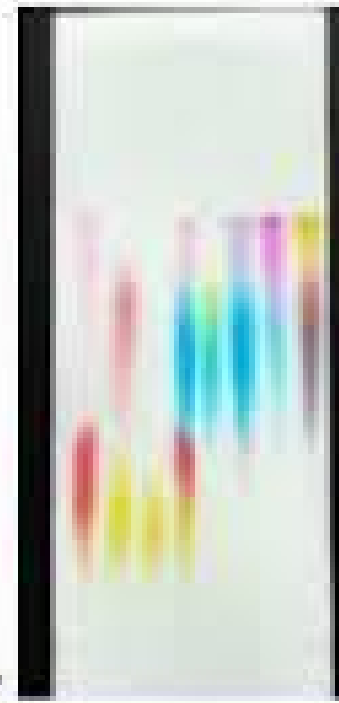
Documents

Team

Links



← Start Finish →

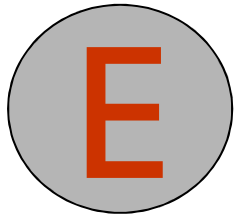


# *Application - 30'*

- ▶ Isilah tabel pemisahan campuran berikut dengan memberi contoh sebanyak mungkin

No	Filtrasi	Sentrifugasi	Destilasi	Kromatografi
1				
2				
3				
...				
...				





## **Extension/Penguatan – 5'**

Extension :

- ▶ *Bacalah Buku Fisika Universitas (**sebagai tugas mandiri**) yang membahas materi tentang:*
  - a. *Perubahan zat*
  - b. *Perubahan fisika*
  - c. *Perubahan kimia*
  - d. *Pemisahan campuran*

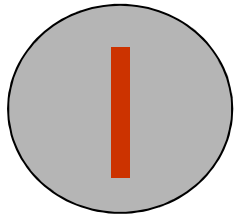
*Selamat membaca !*



**MATERI KULIAH IPA-I  
JURUSAN PENDIDIKAN IPA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM**



**UNIT  
Suhu dan  
perubahannya**



# **Introduction – 5'**

## **Latar Belakang**

- Tujuan : Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari.
- **KD**
  - 3.7. Memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari.
  - 4.10. Melakukan percobaan untuk menyelidiki suhu dan perubahannya serta pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan perubahan wujud benda.

# Tujuan

---

**Setelah mengikuti sesi ini, mahasiswa mampu:**

1. Menjelaskan konsep suhu, kalor dan thermoregulasi
2. Mendeskripsikan mekanisme thermoregulasi pada makhluk hidup
3. Rancangan kegiatan percobaan thermoregulasi
4. Rancangan pembelajaran IPA tentang suhu dan kalor, serta thermoregulasi

# Garis Besar Kegiatan ( 2x pertemuan)

## **Introduction - 5'**

- Dosen menyampaikan latar belakang, tujuan, dan garis besar langkah kegiatan.



## **Connection – 10'**

- Recall :  
Pemahaman perubahan panas  
Pengaruh panas pada perubahan zat



## **Extension/ Penguatan – 5'**

- Baca buku Fisika Universitas tentang suhu dan perubahannya kemudian membuat rangkumannya



## **Reflection – 5'**

- Mengingat kembali:  
- Komponen “Kemampuan” dan “Konten Materi” apa saja yang terdapat pada suhu dan Perubahannya



## **Application – 175'**

- Analisis “Kemampuan” dan “Konten Materi” apa saja yang terdapat suhu dan perubahannya
- Menjelaskan tentang proses pengukuran suhu
- Menjelaskan tentang termoregulasi
- Mengembangkan ide pembelajaran yang relevan tentang suhu dan perubahannya

## *Latar belakang 5'*

- ▶ Apa yang dimaksud dengan kalor ?
- ▶ Bila sebuah benda di panasi, apa yang akan terjadi ?

# *Application - 20'*

- ▶ Bila sebuah zat dipanasi kemungkinan benda atau zat akan mengalami .....

No	Perubahan yang terjadi
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

# Perhatikan gejala berikut ?

- Ketika satu bejana air diletakkan di atas kompor yang menyala, suhu air akan naik
- Ketika segelas teh manis diberi es batu , maka es batu di dalam gelas akan mencair
- Ketika tangan kita ke bensin, tangan kita akan terasa dingin kemudian bensin hilang dari tangan kita
- Ketika benda panas dan dingin disentuhkan akan terasa yang dingin menjadi lebih panas dan yang panas menjadi lebih dingin, suatu saat keduanya akan sama panas/dingginnya



# Suhu (temperatur)

- Suhu adalah derajat panas dinginnya suatu benda
- Alat ukur suhu : termometer

# *Application - 20'*

- ▶ Lenkapilah data tentang termometer dan prinsip kerja/pengukuran yang digunakan pada tabel berikut:

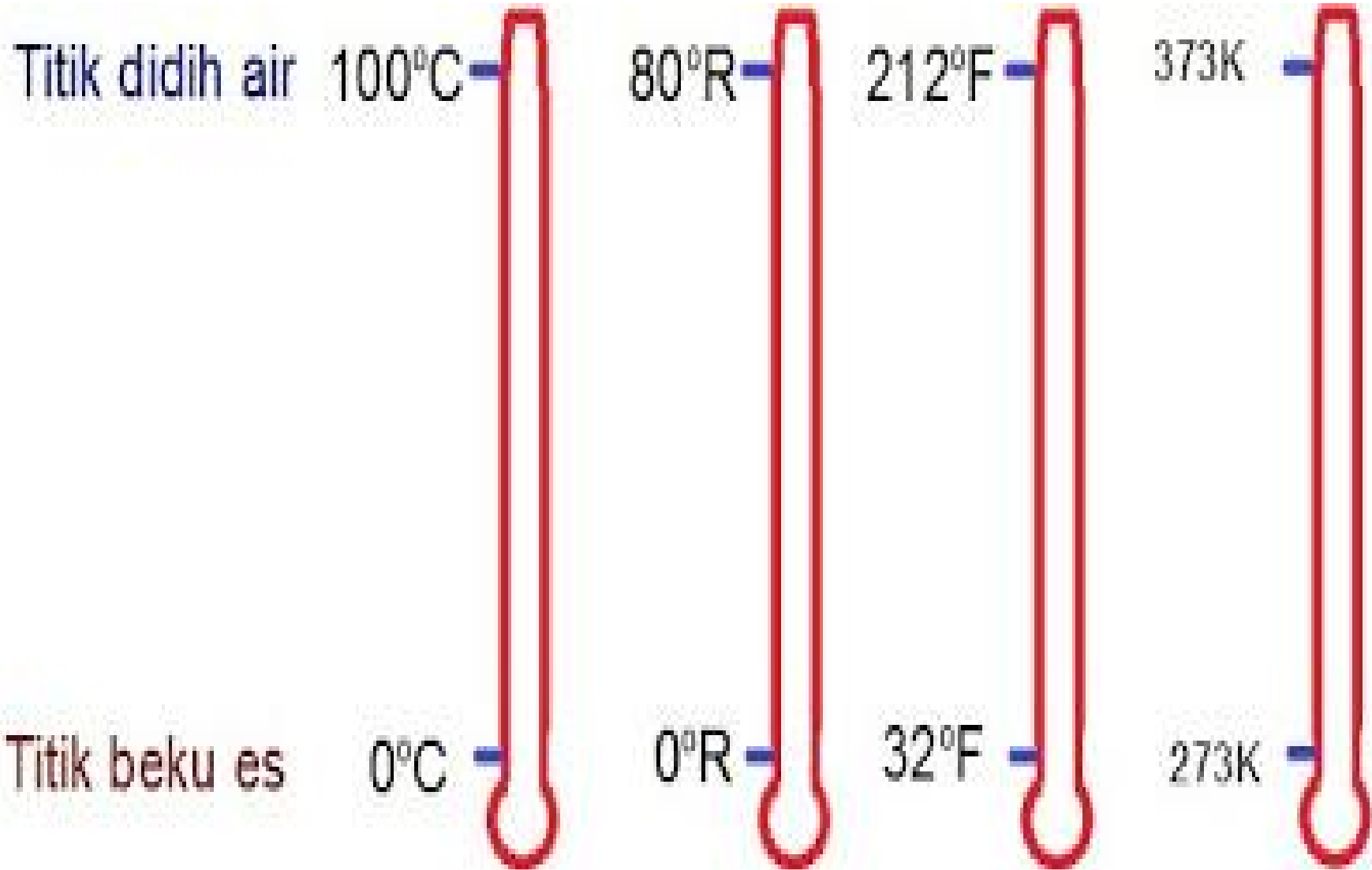
No	Termometer	Prinsip pengukuran
1		
2		
3		

# Prinsip pengukuran suhu

- ▶ Beberapa jenis termometer tergantung pada sifat materi yang berubah terhadap suhu/temperatur (sifat termometrik), misal : pemuaian zat cair, perubahan GGL (gaya gerak listrik), perubahan hambatan listrik, dll



# Skala suhu



# Perbandingan skala termometer

- $K = (273 + C)$

- $F = \left(\frac{9}{5} C + 32\right)$

- $R = \frac{4}{5} C$

# *Application - 20'*

▶ Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.....

(beri penjelasan/alasan atau analisa matematiknya)

- a. Pada suhu berapa Celsius dan Reamur menunjukkan angka yang sama?
- b. Pada suhu berapa Celsius dan Fahrenheit menunjukkan angka yang sama ?
- c. Adakah perbedaan titik 0 pada skala Reamur dan titik 0 pada skala Fahrenheit ?

# Kalor

- Merupakan salah satu bentuk energi
- Dapat berubah menjadi bentuk energi lain ataupun merupakan perubahan/konversi dari energi lain
- Dapat merambat dari satu tempat ke tempat yang lain
- Kalor merambat dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah



# Kapasitas Panas

- Kapasitas panas didefinisikan sebagai jumlah panas yang diperlukan untuk mengubah temperatur suatu benda sebesar  $1^{\circ}\text{C}$ .

$$\text{Kapasitas Panas } C = m \cdot c$$

Dalam hal ini :

$m$  = massa zat (kg, gr)

$c$  = panas jenis zat  $\left( \frac{\text{kalori}}{\text{gram } ^{\circ}\text{C}} \text{ atau } \frac{\text{Joule}}{\text{kg } ^{\circ}\text{C}} \right)$

- Kapasitas panas bersifat ekstensif yang berarti bahwa jumlahnya tergantung dari besar sampel.
- Misalnya untuk menaikkan suhu 1 g air sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  diperlukan 4,18 J (1 kal), tapi untuk menaikkan suhu 100 g air sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  diperlukan energi 100 kali lebih banyak yaitu 418 J.
- Sehingga 1 g sampel mempunyai kapasitas panas sebesar  $4,18 \text{ J}/^{\circ}\text{C}$  sedangkan 100 g sampel  $418 \text{ J}/^{\circ}\text{C}$ .
- **1 Kalori = 4,18 Joule  $\cong$  4,2 Joule**

# Kalor jenis (Panas jenis, $c$ )

- ▶ Kalor jenis atau panas jenis ( $c$ ) didefinisikan sebagai jumlah panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 g zat sebesar  $1^{\circ}\text{C}$
- ▶ Panas jenis bersifat intensif (panas spesifik) jumlahnya/besarnya tidak tergantung sampel (massa) tetapi tergantung jenis zatnya

- Untuk air, panas spesifiknya adalah  $4,18 \frac{\text{Joule}}{\text{gram}^{\circ}\text{C}}$
  - Kebanyakan zat mempunyai panas spesifik yang lebih kecil dari air.
  - Misalnya besi, panas spesifiknya hanya  $0,452 \frac{\text{Joule}}{\text{gram}^{\circ}\text{C}}$
- ➔ Besi memerlukan lebih sedikit panas untuk memanaskan 1 g sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  daripada air

# Tabel kalor jenis

Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)
Udara	1.000
Air	4.200
Alkohol	2.400
Raksa	140
Parafin	2.200
Es	2

Zat	Kalor Jenis (J/kg°C)
Aluminium	900
Tembaga	390
Kaca	670
Besi	450
Emas	130
Perak	234

# Jumlah Panas

- ▶ Panas/kalor ( $Q$ ) yang diperlukan (untuk menaikkan suhu) atau panas yang dilepas (pada penurunan suhu) besarnya:

- $Q = C \Delta t = m c \Delta t$

Keterangan :

- $q$  = jumlah kalor (kalori atau Joule)
- $C$  = Kapasitas panas
- $m$  = massa zat (gram)
- $\Delta t$  = perubahan suhu ( $t_{\text{akhir}} - t_{\text{awal}}$ )
- $c$  = kalor jenis

# Kalorimetri

- ▶ Kalorimetri merupakan teknik pengukuran kuantitas kalor yang terjadi karena pertukaran panas/kalor
- ▶ Alat yang biasa dipergunakan dalam kalorimetri adalah kalorimeter



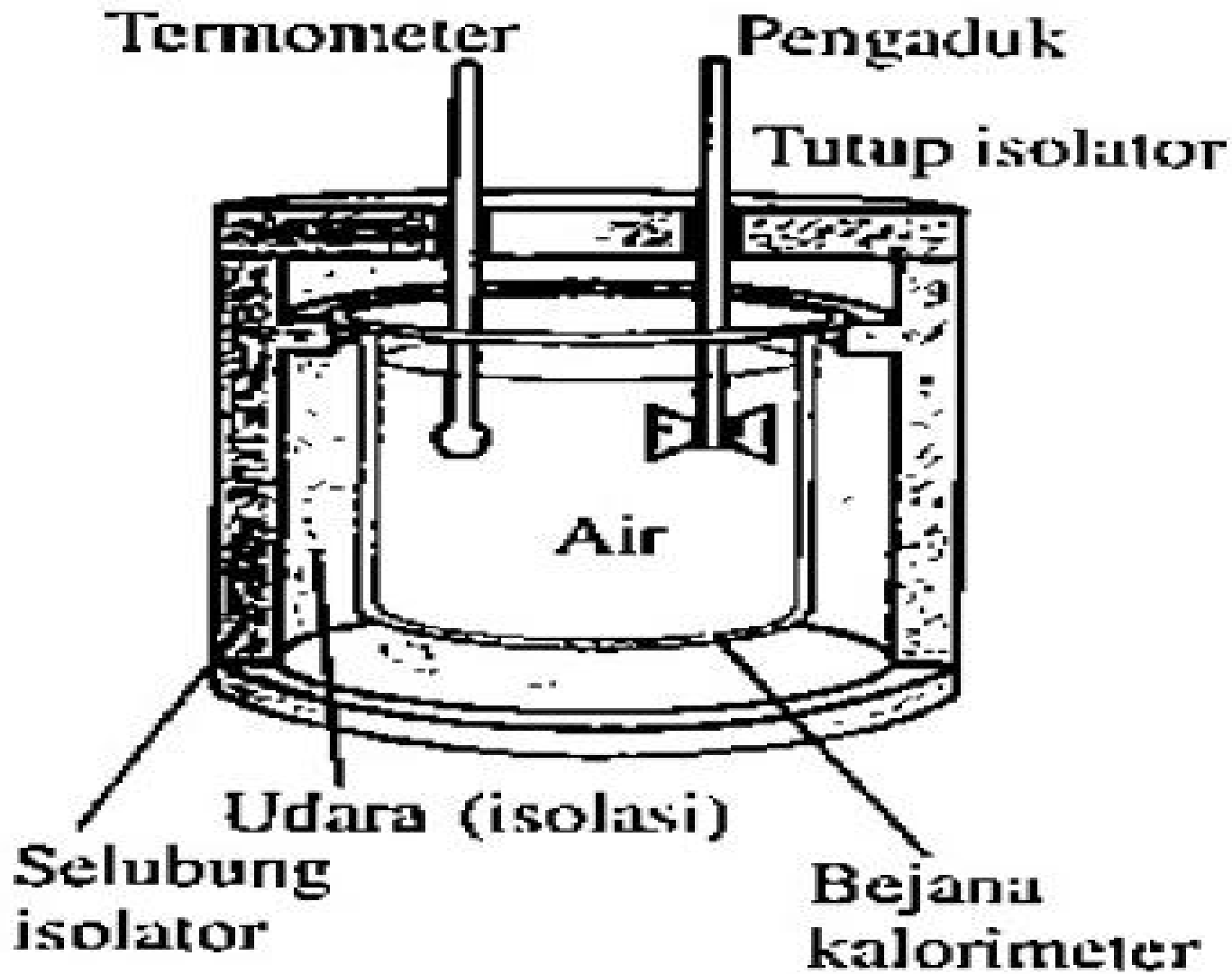
# *Application - 20'*

- ▶ Gambarkanlah sebuah kalorimeter dan lengkapilah data tentang komponen (alat) pada kalorimeter dan prinsip kerjanya pada tabel.
- ▶ Gambar.....

No	Nama	fungsi
1	Pengaduk	.....
2	termometr	....
3		
...		
...		



# Kalorimeter





- Ada dua jenis kalorimeter, yaitu kalorimeter air dan kalorimeter Joule
- Prinsip kerja kalorimeter adalah mengisolasi dua atau lebih sistem yang mengalami pertukaran panas sehingga dapat tercapai keadaan yang menjamin berlakunya azas Black (jumlah panas yang diterima oleh benda sama dengan panas yang dilepas oleh benda lain)
- Sebagai contoh, akan ditentukan panas jenis suatu zat, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menimbang kalorimeter kosong ( $m_k$ )
2. Menimbang Pengaduk ( $m_p$ )
3. Mengisi kalorimeter dengan air menimbang kembali, sehingga massa air diketahui ( $m_a$ )
4. Mengukur suhu air dalam kalorimeter ( $t_k = t_a$ )
5. Menimbang benda yang akan diketahui panas jenisnya ( $m_b$ )
6. Memanaskan benda hingga suhu tertentu ( $t_b$ )
7. Memasukkan benda dalam air di kalorimeter dan mengaduk-aduk air sehingga suhu konstan, suhu akhir ( $t_{ak}$ )

- ▶ Azas Black : Jumlah panas yang dilepas sama dengan jumlah panas yang diterima
- Pelepas panas, benda bermassa  $m_b$  dan bersuhu  $t_b$

$$Q_1 = m_b c_b (t_b - t_{akh})$$

- Penerima panas, kalorimeter, pengaduk dan air dalam kalorimeter

$$Q_2 = (m_k c_k + m_p c_p + m_a c_a)(t_{akh} - t_a)$$

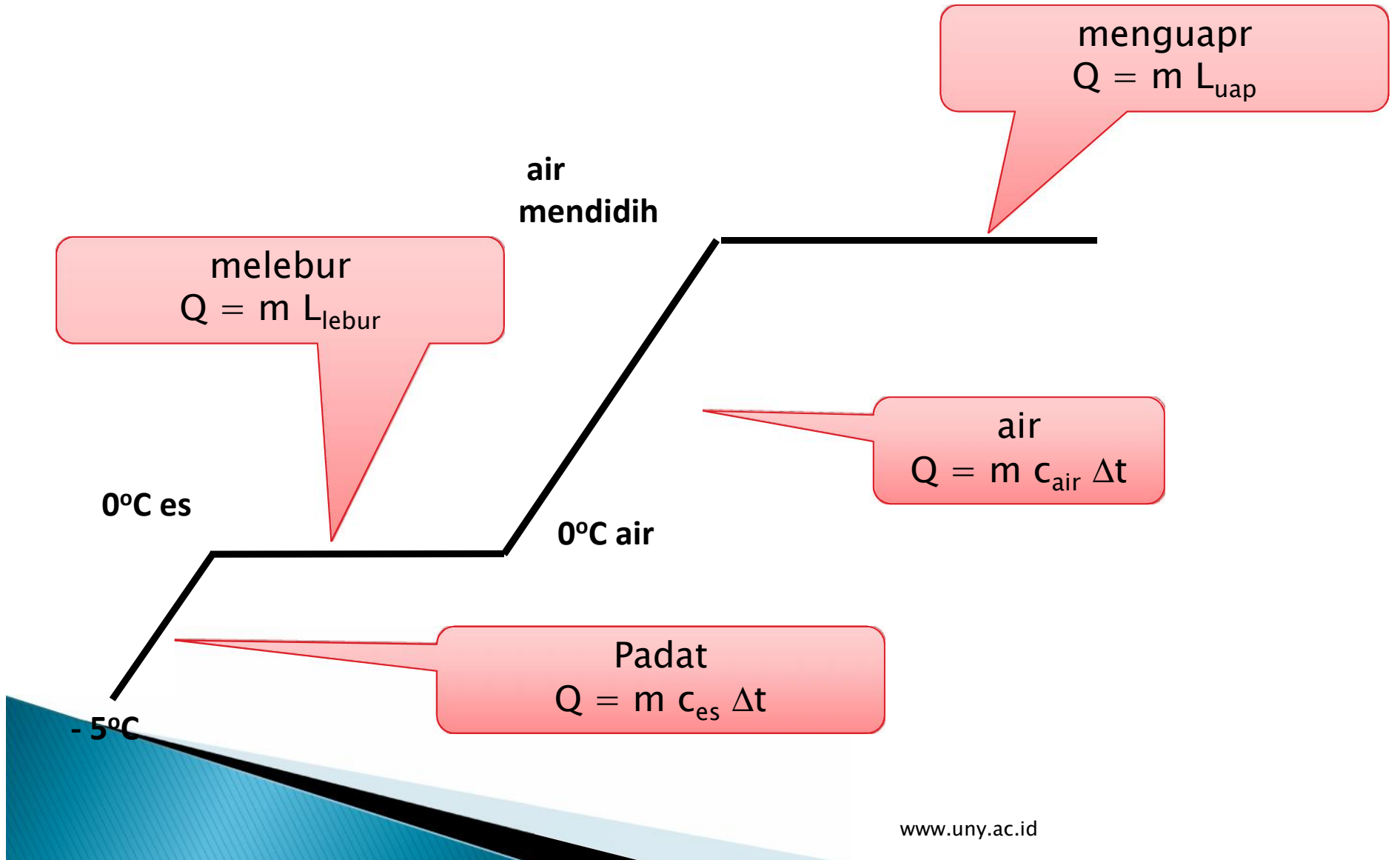
- Panas jenis zat

- $$C_b = \frac{(m_k c_k + m_p c_p + m_a c_a)(t_{akh} - t_a)}{m_b (t_b - t_{akh})}$$

# Perubahan wujud zat

- ▶ Padat → Cair => .....
- ▶ Padat → gas => .....
- ▶ Cair → gas => .....
- ▶ Cair → Padat => .....
- ▶ Gas → Padat => .....
- ▶ Gas → Cair => .....
- ▶ Pada saat berlangsung perubahan wujud tidak terjadi perubahan suhu ( Ingat : Kalor Laten)

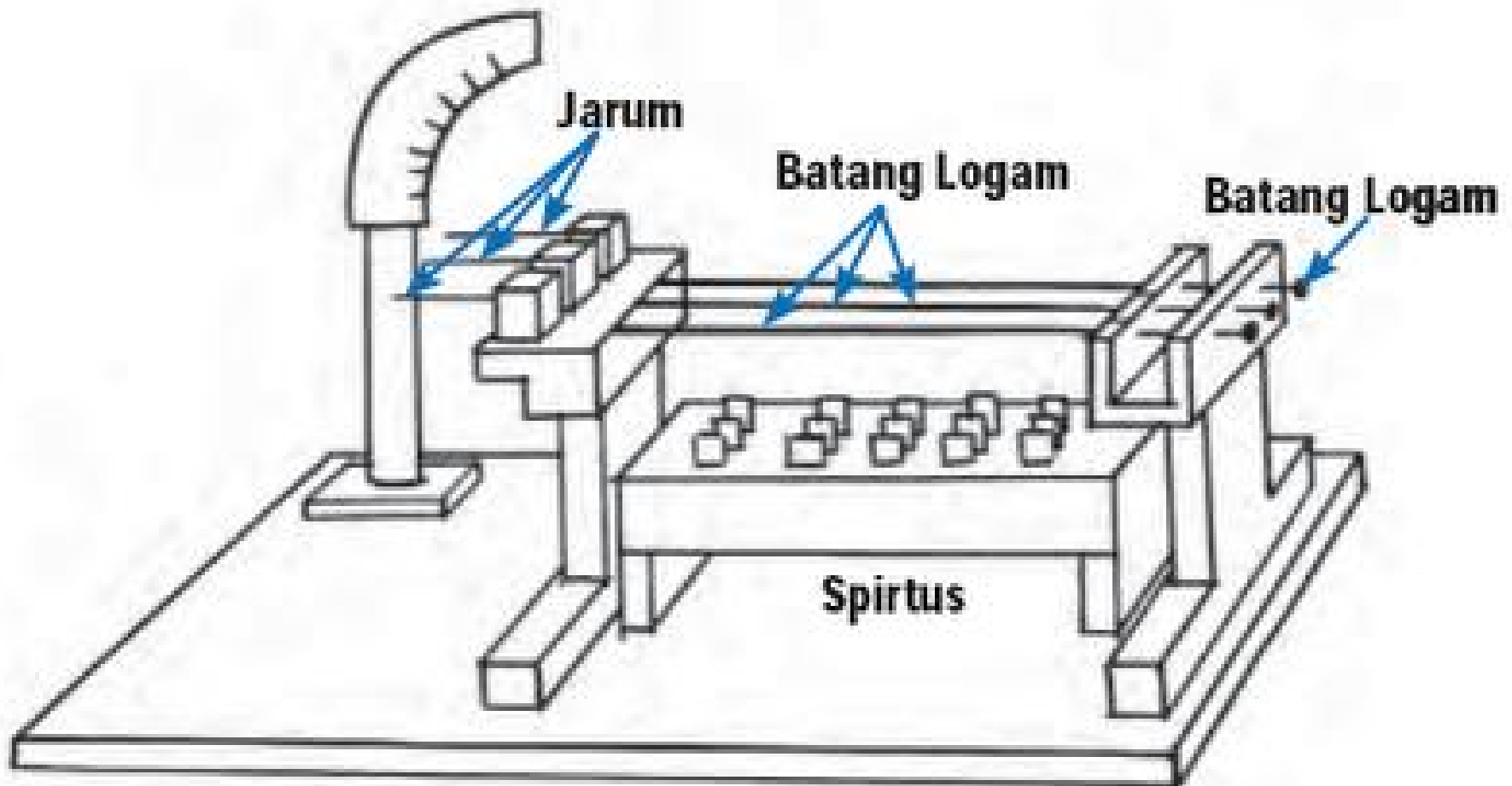
# Perubahan wujud pada air





# Pemuaian

- Penerimaan atau pelepasan kalor oleh suatu zat salah satu dampaknya adalah terjadi pemuaian (atau sebaliknya)
- Pemuaian terjadi ketika zat dipanaskan (menerima kalor), partikel-partikel zat bergetar lebih cepat sehingga saling menjauh dan benda memuai.
- Penyusutan terjadi ketika zat didinginkan (melepas kalor) partikel-partikel zat bergetar lebih lemah sehingga saling mendekati dan benda menyusut.



# Muai panjang

Pertambahan panjang ( $\Delta l$ ) dipengaruhi oleh :

- panjang awal ( $l_0$ )
- Perubahan suhu ( $\Delta t$ )
- jenis bahan ( $\alpha$ ), koefisien muai panjang

- $$l_t = l_0 ( 1 + \alpha \Delta t )$$

# Muai luas dan muai volum

- ▶ *Muai luas*

$$A_t = A_0 (1 + \beta \Delta t)$$

$\beta$  = koefisien muai luas

$$= 2 \alpha$$

## *Muai volum*

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta t)$$

- $\gamma$  = koefisien muai volum

$$= 3 \alpha$$

# Tabel koefisien muai panjang

No	Jenis zat	Alpha( / <sup>0</sup> C)
1	Aluminium	0,000024
2	Perunggu	0,000019
3	Baja	0,000011
4	Tembaga	0,000017
5	Kaca	0,000009
6	Pirek	0,000003
7	Berlian	0,000001
8	Grafit	0,000008

# Pemuaian gas

- ▶ Pemuaian zat gas diselidiki dengan alat dilatometer.
- ▶ Diperoleh nilai koefisien muai untuk semua jenis gas sama, yaitu  $1/273 \text{ /K}$  atau  $0,00367/\text{K}$ .
- ▶ Muai gas dapat dimanfaatkan termometer gas.

# Berbagai contoh masalah pemuaian zat

1. retaknya gelas tebal ketika diisi air mendidih. Ini karena sisi dalam gelas memuai lebih dahulu daripada sisi luarnya.
2. ukuran bingkai kaca lebih besar daripada ukuran kaca,
3. sambungan antara dua batang rel diberi celah,
4. salah satu ujung jembatan yang memuai diberi celah,
5. sambungan antara dua lintasan jalan beton diberi celah,
6. kawat telepon atau kawat listrik dibiarkan kendur pada hari panas agar tidak putus ketika menyusut pada hari dingin.
7. dll

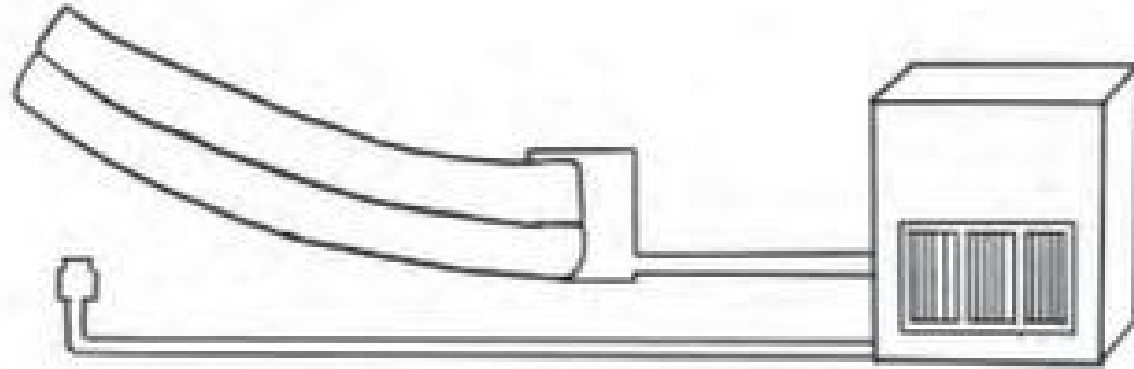
# Manfaat pemuaian zat dalam kehidupan sehari-hari

1. termometer zat cair (raksa dan alkohol),
2. termometer gas,
3. pengelingan pelat logam,
4. pemasangan roda pada ban baja lokomotif atau pemasangan bingkai besi pada roda sado/pedati.
5. Keping bimetal adalah dua keping logam yang berbeda koefisien muai panjang dikeling menjadi satu. Jika dipanaskan, keping melengkung ke arah yang koefisien muainya lebih kecil dan jika didinginkan, keping melengkung ke arah logam yang koefisien muainya lebih besar. Sifat pelengkungan keping bimetal yang peka terhadap perubahan suhu dimanfaatkan pada saklar termal, termostat bimetal, dan lampu rem

mobilitas  
dll

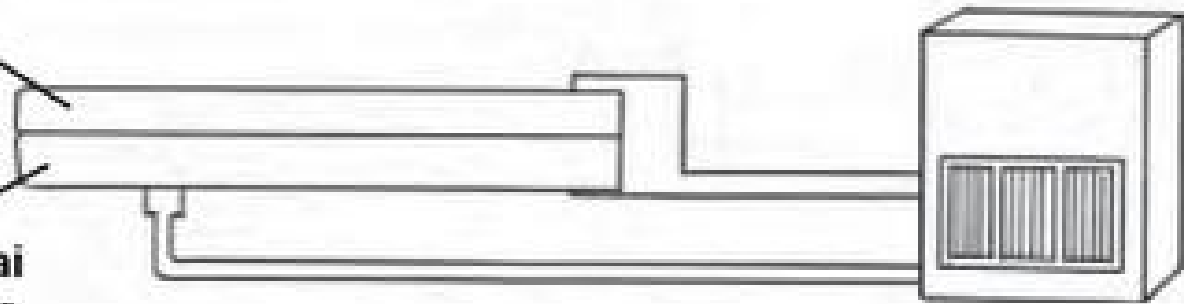


# Bimetal



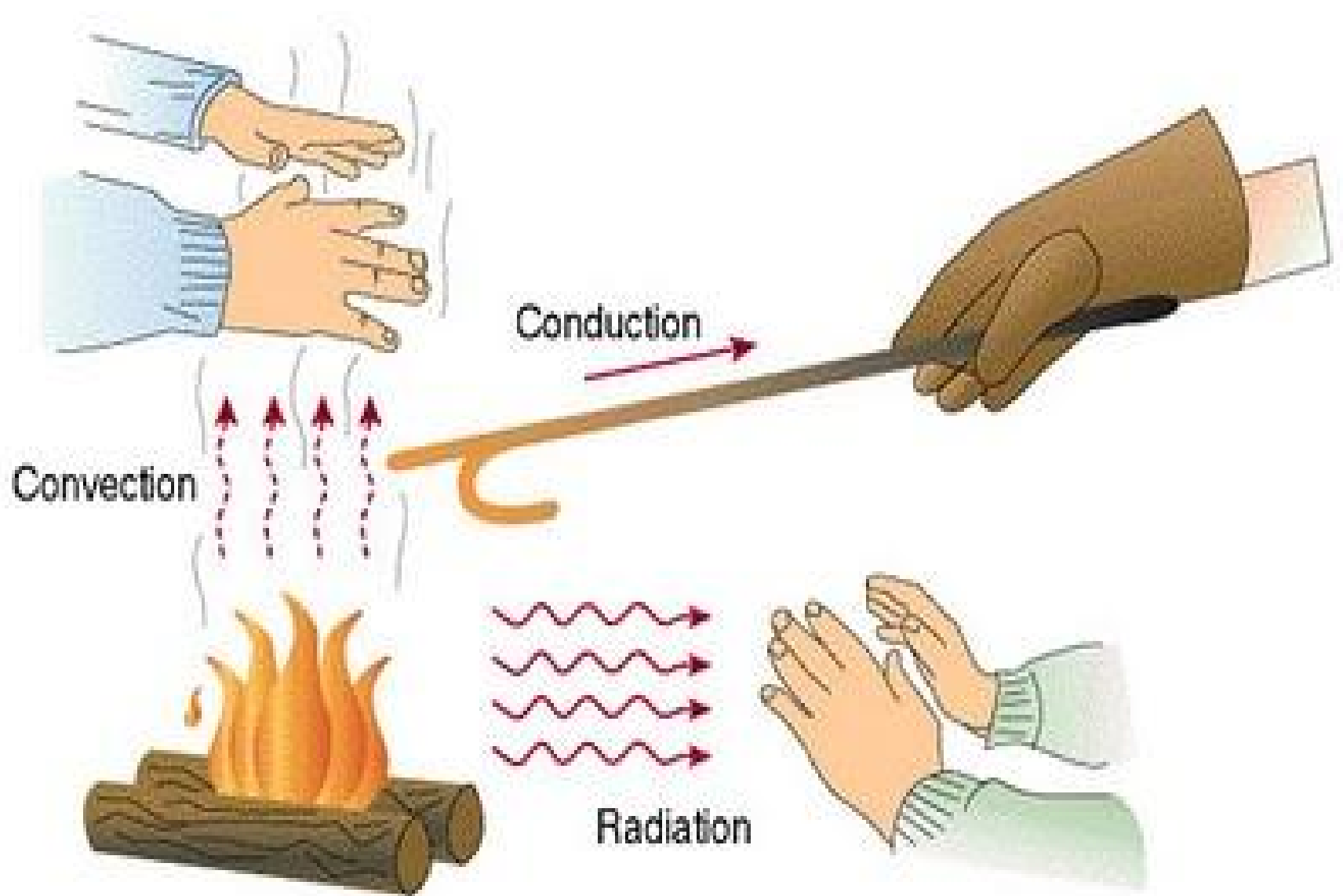
**Koefisien muai panjang kecil**

**Koefisien muai panjang besar**



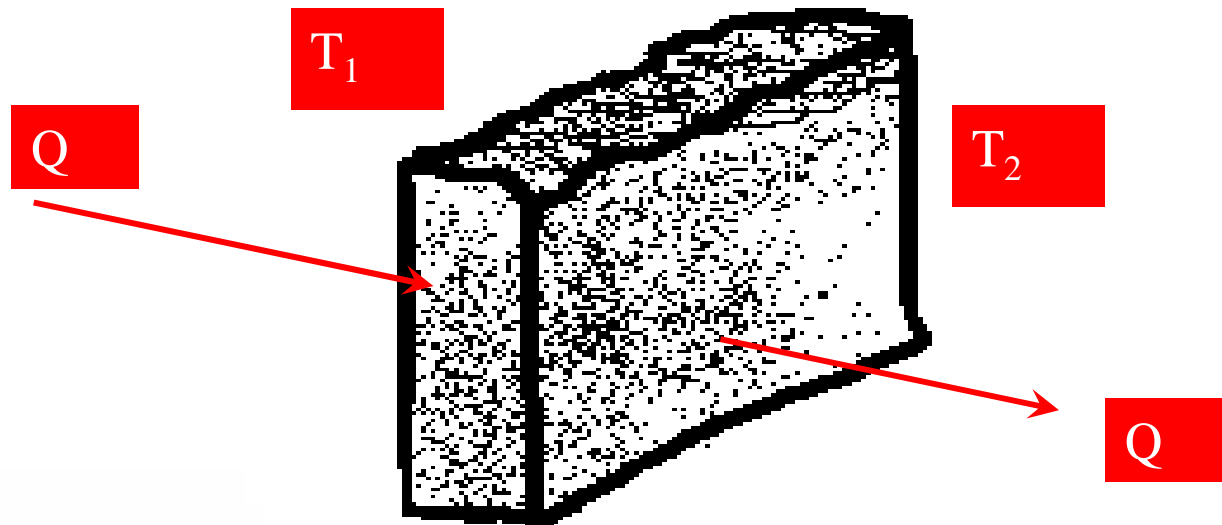
# Perpindahan Panas

- Perpindahan panas pada dasarnya adalah aliran panas/kalor karena adanya perbedaan suhu.
- Kalor berpindah/mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah dan terjadi dalam satu benda atau dengan benda yang berbeda.
- Besaran fisis yang dipelajari adalah laju perubahan suhu
- Perpindahan panas dapat terjadi secara: konduksi, konveksi dan radiasi



# Konduksi

- Kalor berpindah secara konduksi/hantaran jika pada suatu benda terdapat perbedaan suhu antara satu bagian dengan bagian yang lain



$$T_1 > T_2$$

# Persamaan konduksi

$$Q = -kA \frac{\partial T}{\partial x}$$

dimana :

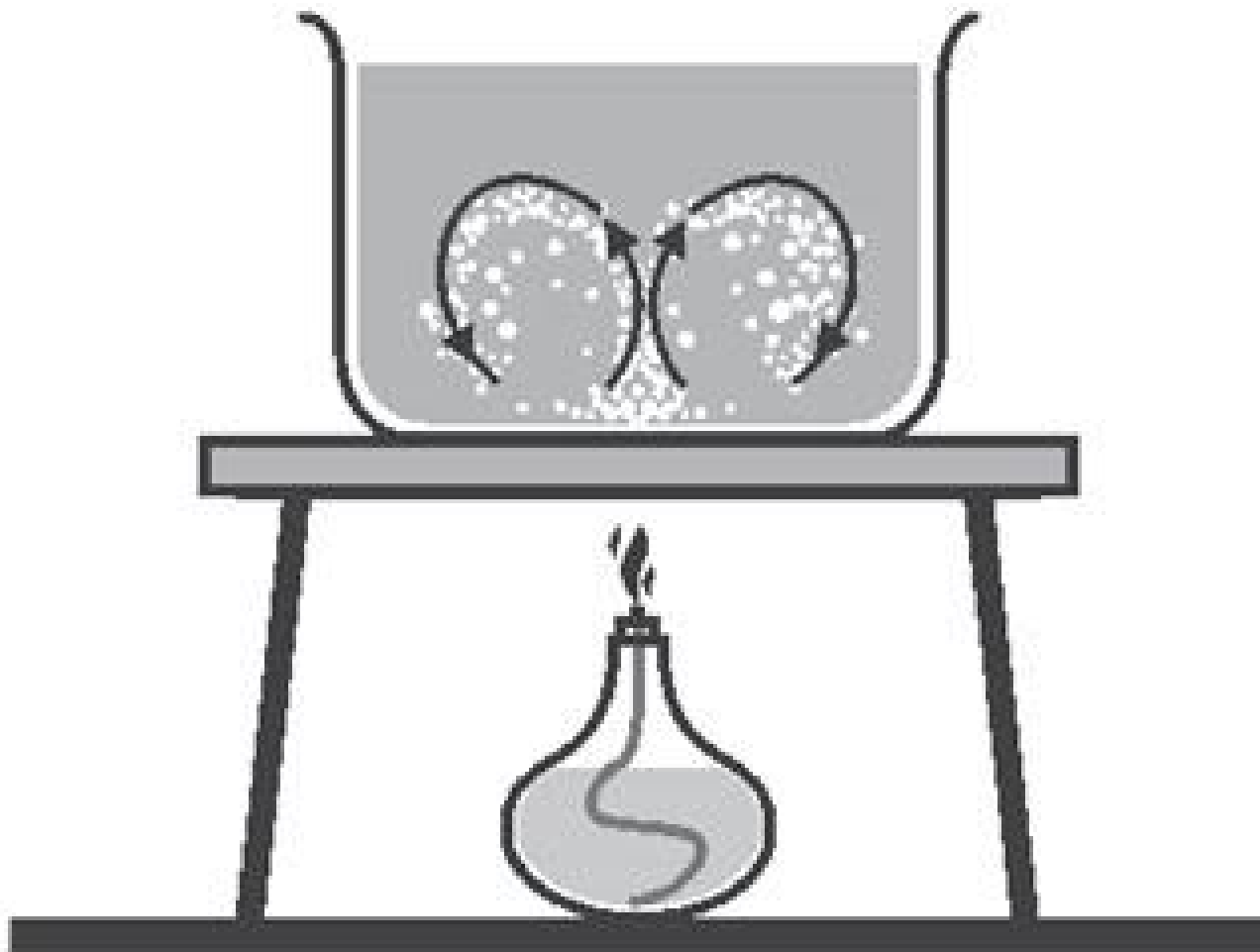
$k$	= konduktivitas termal
$A$	= luasan bidang perpindahan panas
$\partial T$	= perbedaan suhu
$\partial x$	= jarak bidang perpindahan panas
$\frac{\partial T}{\partial x}$	= gradien suhu

## Konduktivitas termal/panas menunjukkan :

- Ukuran kemampuan material untuk menghantarkan kalor
- Kalor yang dihantarkan tiap unit waktu, tiap satuan panjang dan tiap beda suhu
- Tanda minus menunjukkan kalor mengalir ke tempat yang lebih rendah dalam skala suhu

# Konveksi

- Jika benda bersuhu tinggi berada pada lingkungan fluida bersuhu rendah maka akan terjadi perpindahan panas secara konveksi dari benda ke lingkungan.
- Hal ini terjadi karena pengaruh gerakan/aliran partikel-partikel fluida akibat perbedaan suhu (pada tiap bagian massa fluida)





# Jenis konveksi

- Konveksi bebas

Terjadi karena perbedaan kerapatan yang disebabkan perbedaan suhu (gradien suhu)

- Konveksi paksa

- Gerakan aliran fluida karena pengaruh mekanis menggunakan pompa, kipas, atau cara mekanis lainnya

# Laju perpindahan panas pada konveksi

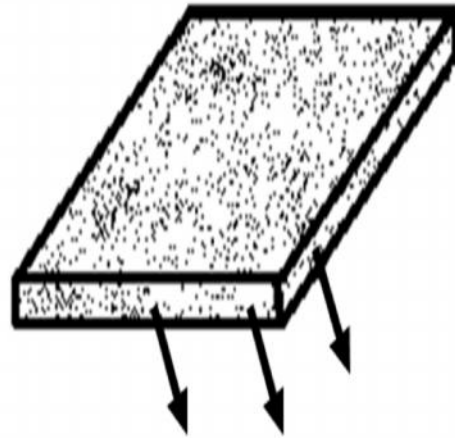
- $Q = h A (t_s - t_l)$

- Dimana :
- $h$  = koefisien perpindahan panas konveksi atau konduktansi permukaan satuan
- $T_s$  = suhu permukaan
- $T_l$  = suhu lingkungan
- **Koefisien perpindahan panas konveksi menggambarkan energi yang dibuang tiap satuan waktu, tiap satuan luas dan tiap perbedaan suhu.**

# Radiasi

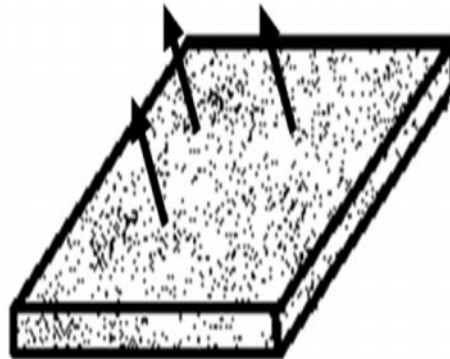
- Radiasi adalah proses mengalirnya panas dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah bila benda terpisah baik oleh udara/gas atau hampa (vakum).
- Istilah “radiasi” dipergunakan untuk segala jenis gelombang elektromagnetik, tetapi dalam ilmu ini dibatasi pada persoalan yang diakibatkan oleh suhu dan yang dapat mengangkut energi melalui medium tembus cahaya atau melalui ruang. Energi ini disebut radiasi termal.

$$T_1 > T_2$$



Permukaan 1,  $T_1$

Permukaan 2,  $T_2$



- ▶ Dalam perpindahan panas radiasi dikenal penyinar ideal/benda hitam yang dapat memancarkan energi dengan laju sebanding dengan pangkat empat suhu absolut benda itu
- Laju perpindahan panas
- $Q = \sigma A (T_1^4 - T_2^4)$
- Dengan  $\sigma$  adalah konstanta Stefan-Boltzmann sebesar  $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{.K}^4$

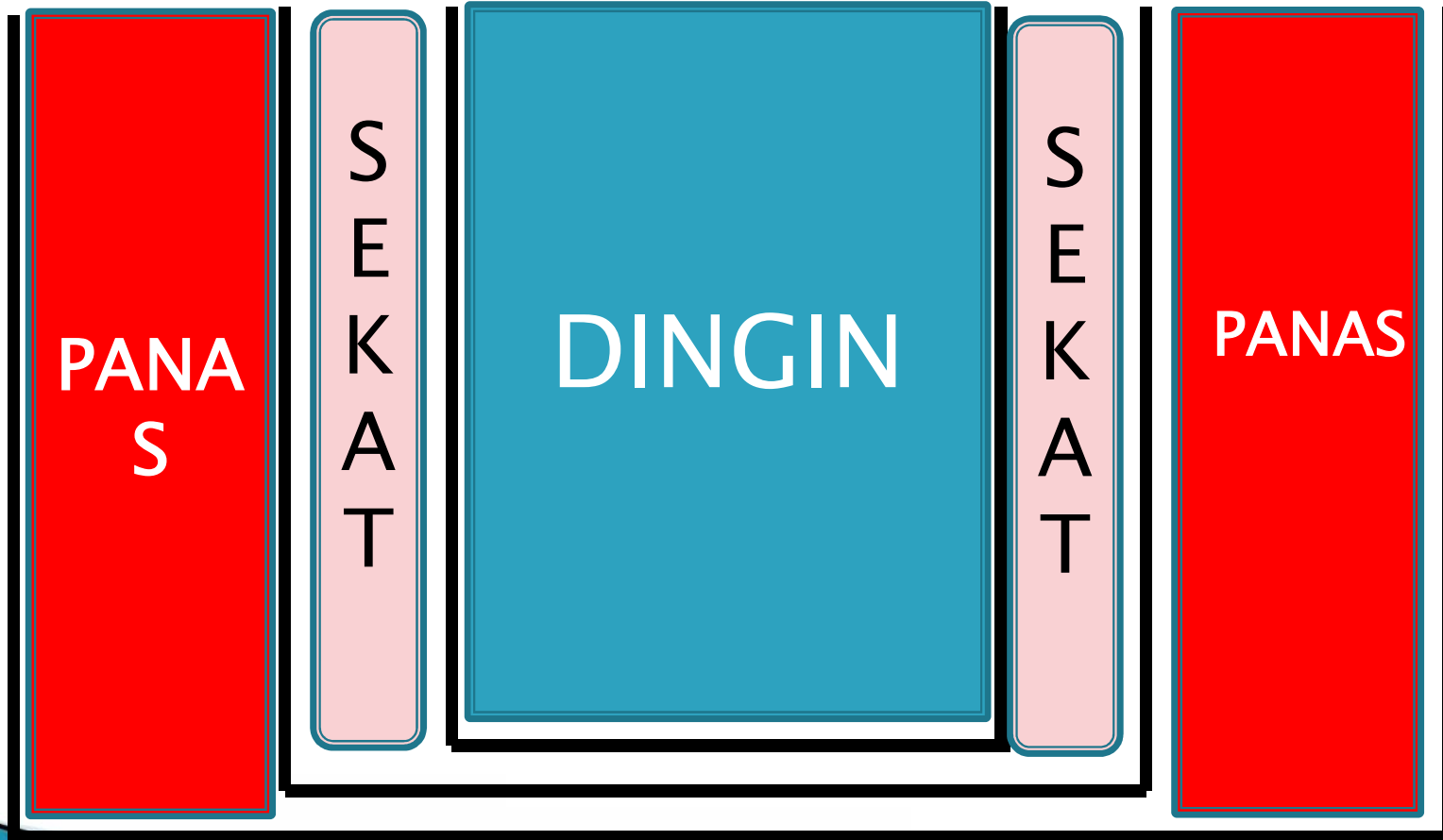
# *Application – 30'*

- ▶ Apa yang dilakukan tubuh saat kita kedinginan ?
- ▶ Apabila Anda sakit, sehingga tubuh Anda terasa panas, apa yang sebaiknya Anda lakukan ?

# Termoregulasi

- ▶ **Termoregulasi** adalah kemampuan untuk menjaga keseimbangan antara pembentukan panas dan kehilangan panas agar dapat mempertahankan suhu tubuh di dalam batas batas normal.

Perhatikan gambar berikut





# Apa yang terjadi bila .....

- ▶ Kapas
- ▶ Minyak
- ▶ Wool
- ▶ Bahan lain.....sebutkan !



# **Extension/Penguatan –**

Extension :

- *Bacalah Buku Fisika Universitas (**sebagai tugas mandiri**) yang membahas materi tentang:*
  - a. Suhu dan pengukurannya*
  - b. Pengaruh suhu*
  - c. Kalor dan pengaruhnya terhadap zat*
  - d. Perpindahan kalor*

*Selamat membaca !*

- ▶ Persamaan di atas mengandaikan energi teradiasi oleh benda hitam. Jika benda tidak hitam (seperti abu-abu), maka harus dimasukkan faktor emisivitas ( $\epsilon$ ) atau pancaran :

- $$Q = \epsilon \sigma A ( T_1^4 - T_2^4 )$$

- Radiasi tidak seluruhnya sampai permukaan lain karena gelombang elektromagnetik berjalan menurut garis lurus dan sebagian hilang ke lingkungan. Untuk itu diperhitungkan faktor pandangan  $F$  :

- $$Q = \epsilon \sigma F A ( T_1^4 - T_2^4 )$$