

# Teknologi Hijau dalam Kurikulum

Bengkel *Training of Trainers* Jurulatih Utama Pakar  
bagi Modul Teknologi Hijau Sekolah Menengah

Hotel Copthorne Orchid, Pulau Pinang

23 Januari 2018

Aizatul Adzwa Mohd. Basri

Unit Sains Menengah

Sektor Sains & Matematik

Bahagian Pembangunan Kurikulum

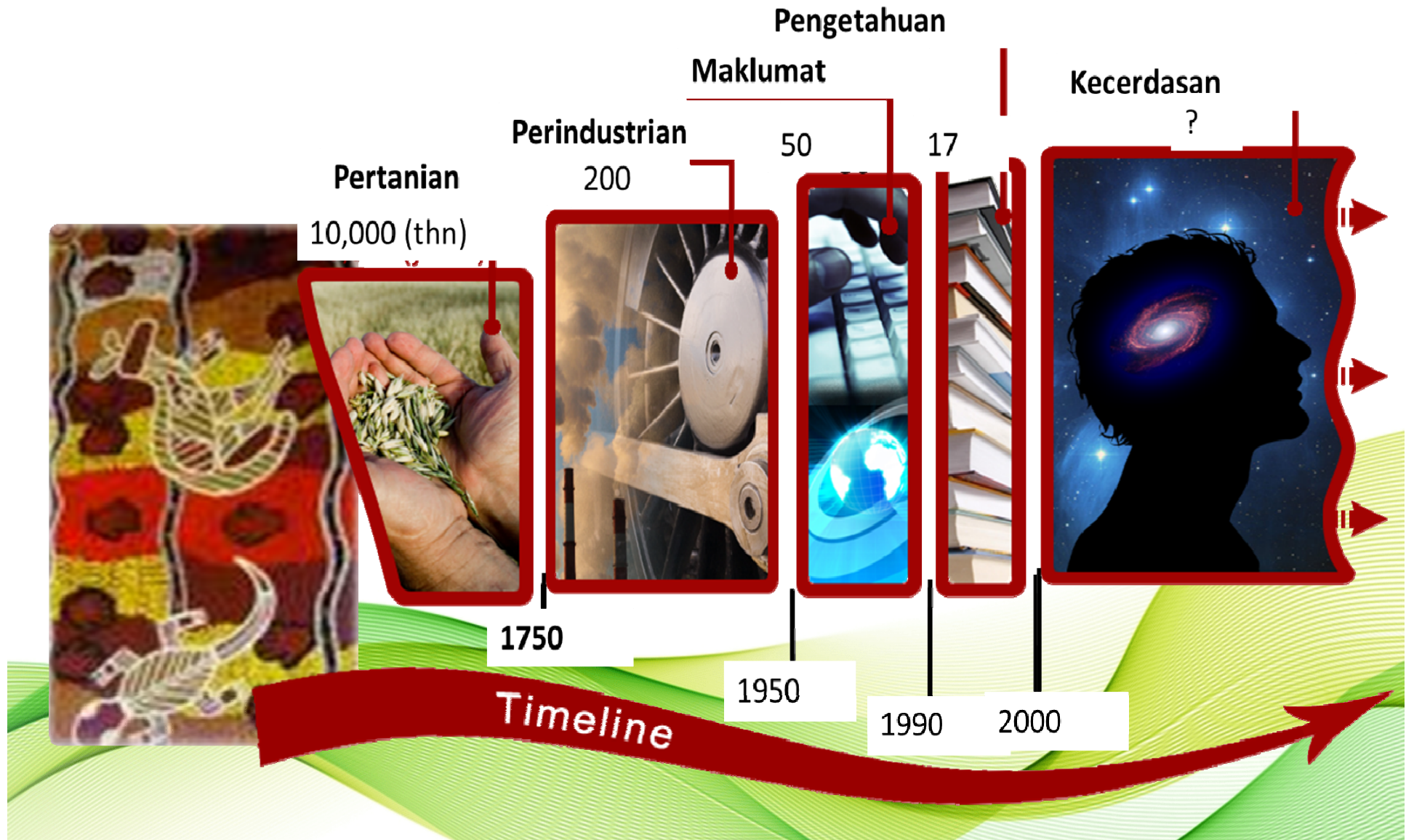
# TRANSFORMASI PENDIDIKAN

*Latar Belakang*



# Mengapa perlu transformasi pendidikan?

## Perkembangan Dunia Kini



# Keperluan Transformasi Kurikulum

**Kecerdasan**



**TUMPUAN PENDIDIKAN ABAD  
KE-21**

**Membangunkan masyarakat yang  
cerdas, kreatif dan inovatif.**

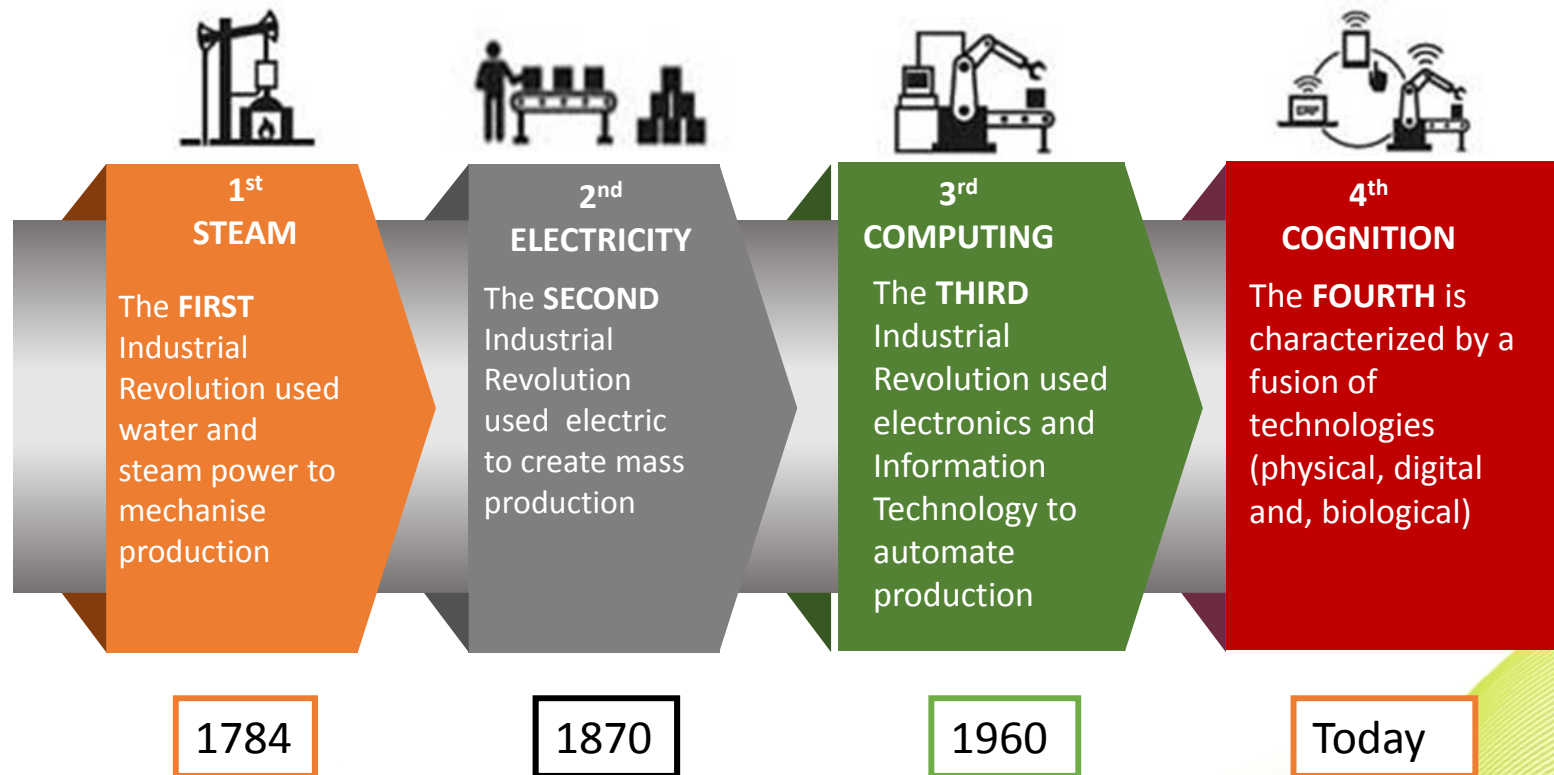


**Revolusi Industri ke-4  
*4<sup>th</sup> Industrial Revolution***

**2000**



# Apakah Revolusi Industri ke-4?



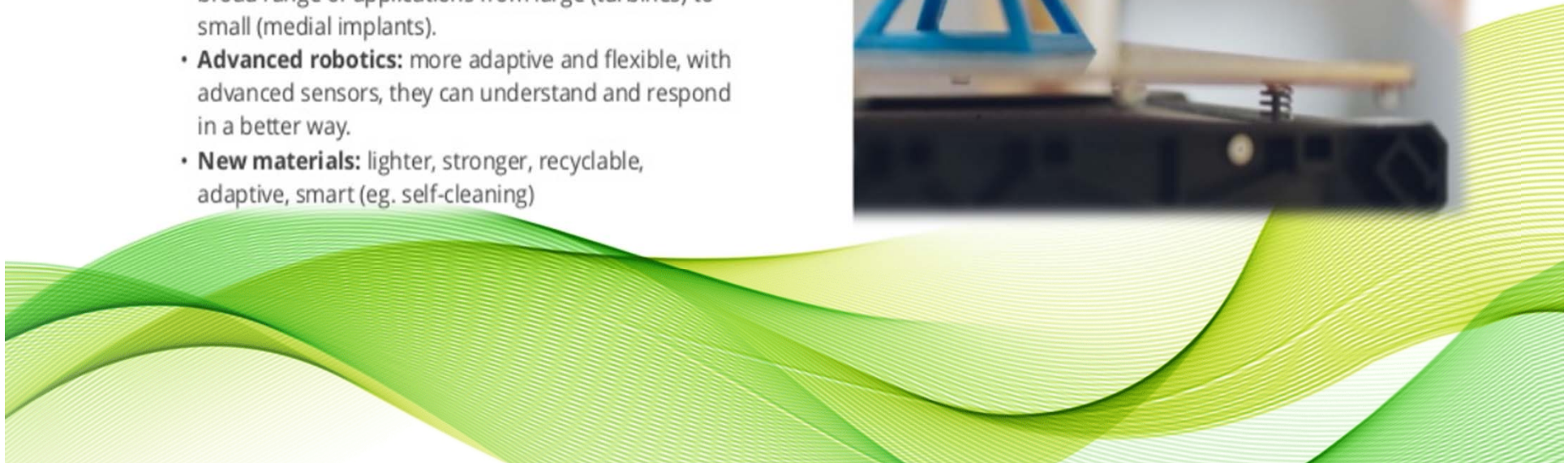
# Apa maksud *Physical*?

## MEGATRENDS **Physical**

---

Physical trends are the easiest to see because they are tangible:

- **Autonomous vehicles:** trucks, cars, drones, aircrafts, boats, etc..
- **3D printing:** (additive manufacturing) used in a broad range of applications from large (turbines) to small (medial implants).
- **Advanced robotics:** more adaptive and flexible, with advanced sensors, they can understand and respond in a better way.
- **New materials:** lighter, stronger, recyclable, adaptive, smart (eg. self-cleaning)



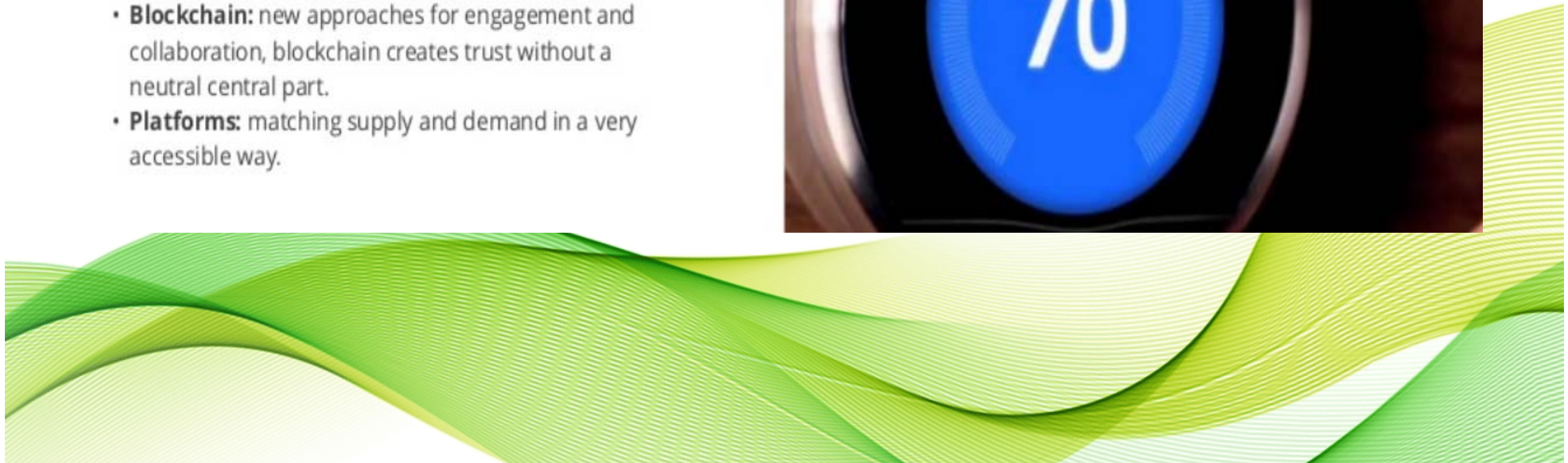
# Apa maksud *Digital*?

## MEGATRENDS **Digital**

---

Some of these trends are a bridge between physical and digital:

- **IoT:** (internet of things) a relationship between things (products, services, places, etc.) and people.
- **Blockchain:** new approaches for engagement and collaboration, blockchain creates trust without a neutral central part.
- **Platforms:** matching supply and demand in a very accessible way.



# Apa maksud *Biological*?

## MEGATRENDS **Biological**

---

Progress has been achieved in reducing costs.

- **Genome:** today a genome can be sequenced in a few hours (more than 10 years and €2.7Billion to complete Human Genome Project).
- **Synthetic biology:** customising organism by writing DNA.
- **Data:** increase medicine precision with targeted therapies.

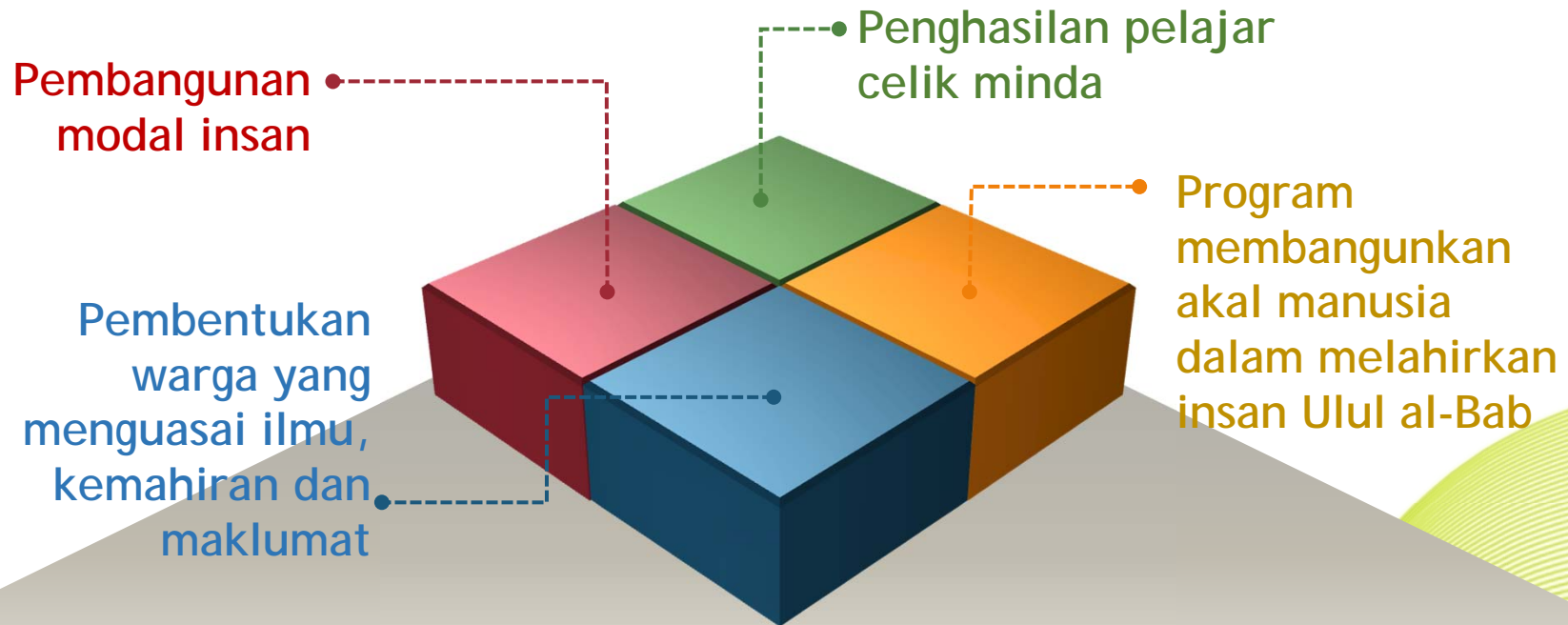




**Asas Pertimbangan**  
**TRANSFORMASI**  
**KURIKULUM?**



*Gagasan Y. A. B. Perdana Menteri (2006) mengesyorkan supaya sistem pendidikan negara memberi penekanan kepada:*



# TERAS KE-2 PIPP

2006-2010

MEMBANGUNKAN  
MODAL INSAN



## Dasar

Membangunkan modal insan yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran serta menghayati nilai-nilai murni

## Matlamat

Memastikan anak bangsa Malaysia dipupuk semangat menguasai ilmu pengetahuan, kemahiran dan kompetensi serta menerapkan nilai

# ASAS PEMBANGUNAN KURIKULUM



# 6 ASPIRASI MURID

Setiap murid akan mempunyai

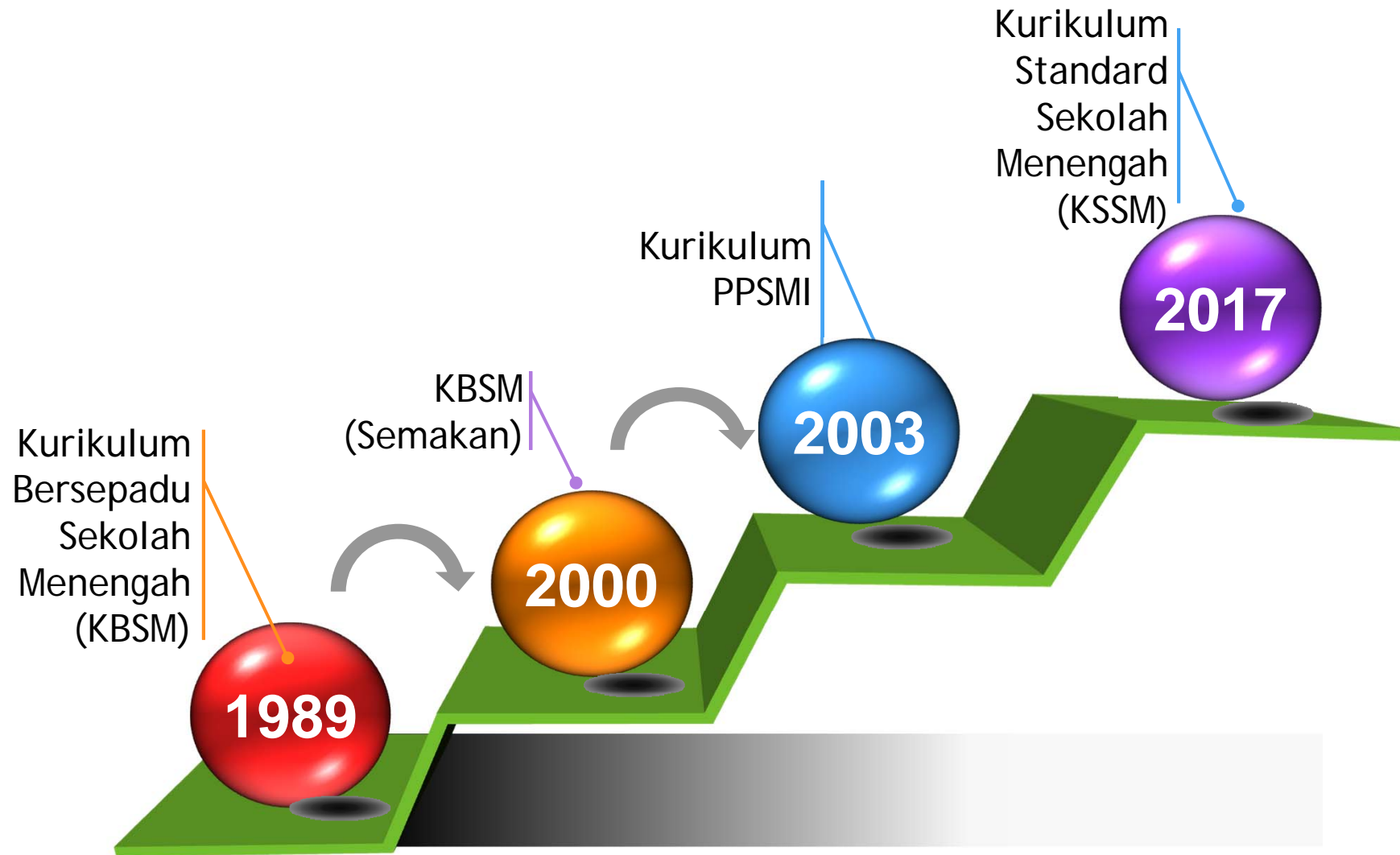


... sejajar dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan

# PERKEMBANGAN KURIKULUM



# PERKEMBANGAN KURIKULUM SEKOLAH MENENGAH



# HASRAT PENDIDIKAN

Murid yang seimbang dari segi intelek, rohani, jasmani dan emosi

- Berilmu Pengetahuan
- Berketrampilan
- Percaya kepada Tuhan
- Berakhlak Mulia
- Berkeyakinan
- Murid yang Berdikari

Warga Negara Bertanggungjawab

- Berbudi
- Bersatu padu
- Patriotik
- Adil
- Penyayang
- Berbakti

## TERAS PEMBANGUNAN KURIKULUM

- Falsafah Pendidikan Kebangsaan
- Dasar Pendidikan Kebangsaan
- Wawasan 2020
- Rangka Rancangan Jangka Panjang
- Cabaran Abad Ke-21
- Model Baru Ekonomi (MBE)
- PPPM 2013-2025
- Teori Pembelajaran
- 4 Pillars of Education (UNESCO)
- Sumber ilmu yang muktabar

## *Global Player*

- Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
- Daya Saing
- Daya Tahan
- Kemahiran Berkomunikasi
- Jati Diri

## Pekerja Berilmu

- Inovatif
- Kreatif
- Dahagakan Ilmu
- Menguasai Kemahiran Teknologi Maklumat & Komunikasi
- Pencipta Teknologi
- Belajar Sepanjang Hayat



# PENANDAARASAN KURIKULUM

## ANTARA TANDA ARAS ANTARABANGSA



Kajian oleh Pearson berkaitan kurikulum mata pelajaran Bahasa Inggeris, Matematik dan Sains – Malaysia, UK dan Singapura



ICHPER-SD menjadi rujukan dalam membangunkan kurikulum Pendidikan Jasmani



CEFR – menjadi rujukan dalam membangunkan kurikulum Bahasa Inggeris



Kerangka kerja TIMSS dan Kerangka kerja PISA

# PENANDAARASAN KURIKULUM OLEH BPK




Kurikulum Kebangsaan bagi Sains adalah setara dengan Kurikulum negara-negara yang ditanda aras.

# PENANDAARASAN KURIKULUM OLEH PEARSON (2013)

## *Benchmarking Review of the Malaysian Secondary School Curriculum & Assessment to UK and Singapore Curriculum: Science*

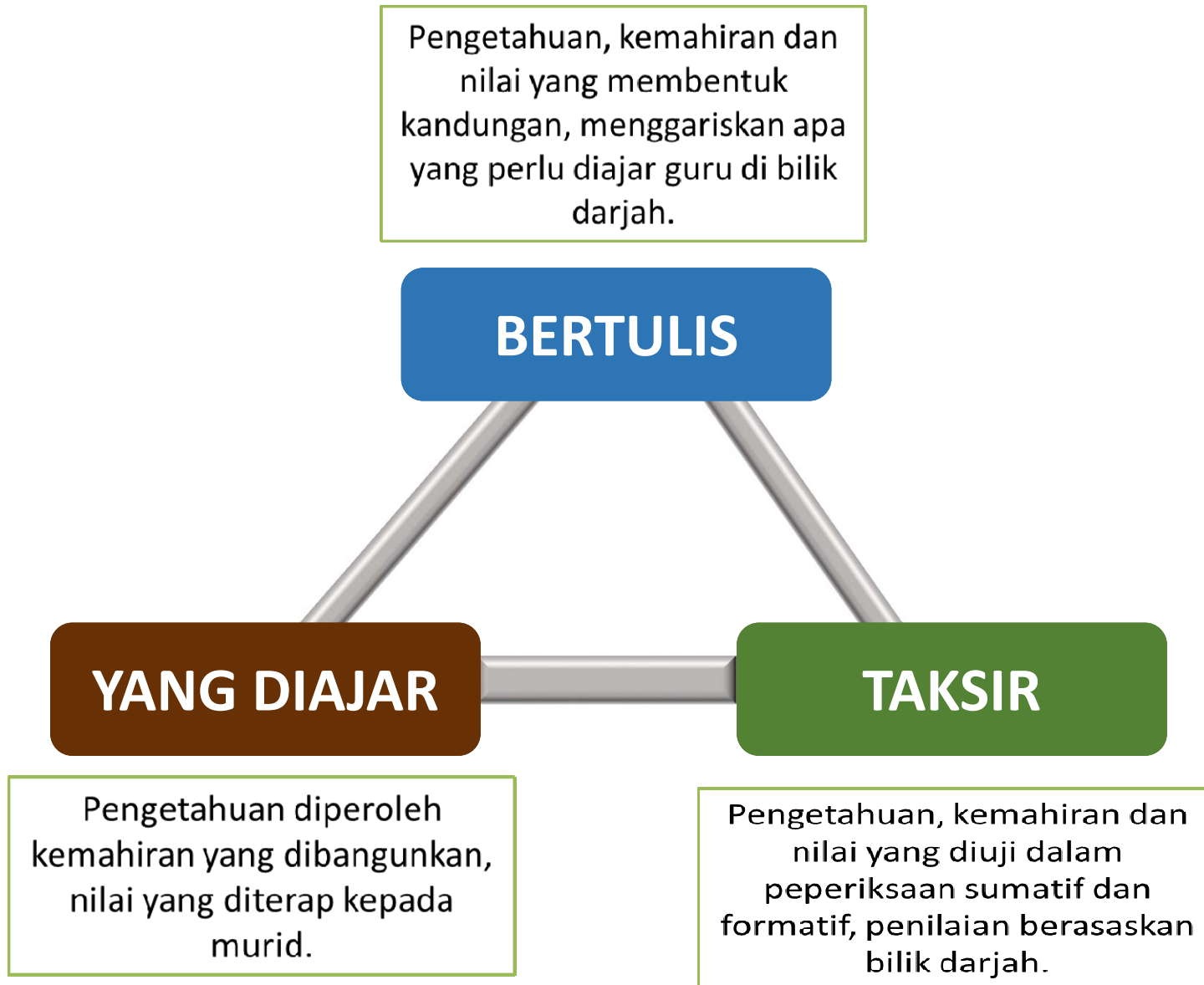
### **Summary of the positive aspects of the Benchmarking Report for the Primary and Secondary Science Curriculum:**

1. In general, the Malaysian primary and secondary science and mathematics curriculum contain a very good proportion of higher order thinking skills (HOTS).
  2. There are high aspirations in the aims of the curriculum and provision of descriptions and definitions of higher order thinking skills and 21st century skills in the introductory sections of the curriculum documents.
  3. The detailed curriculum content is broken down into a large number of statements, which is helpful to teachers.
- 

# KOMPONEN KURIKULUM



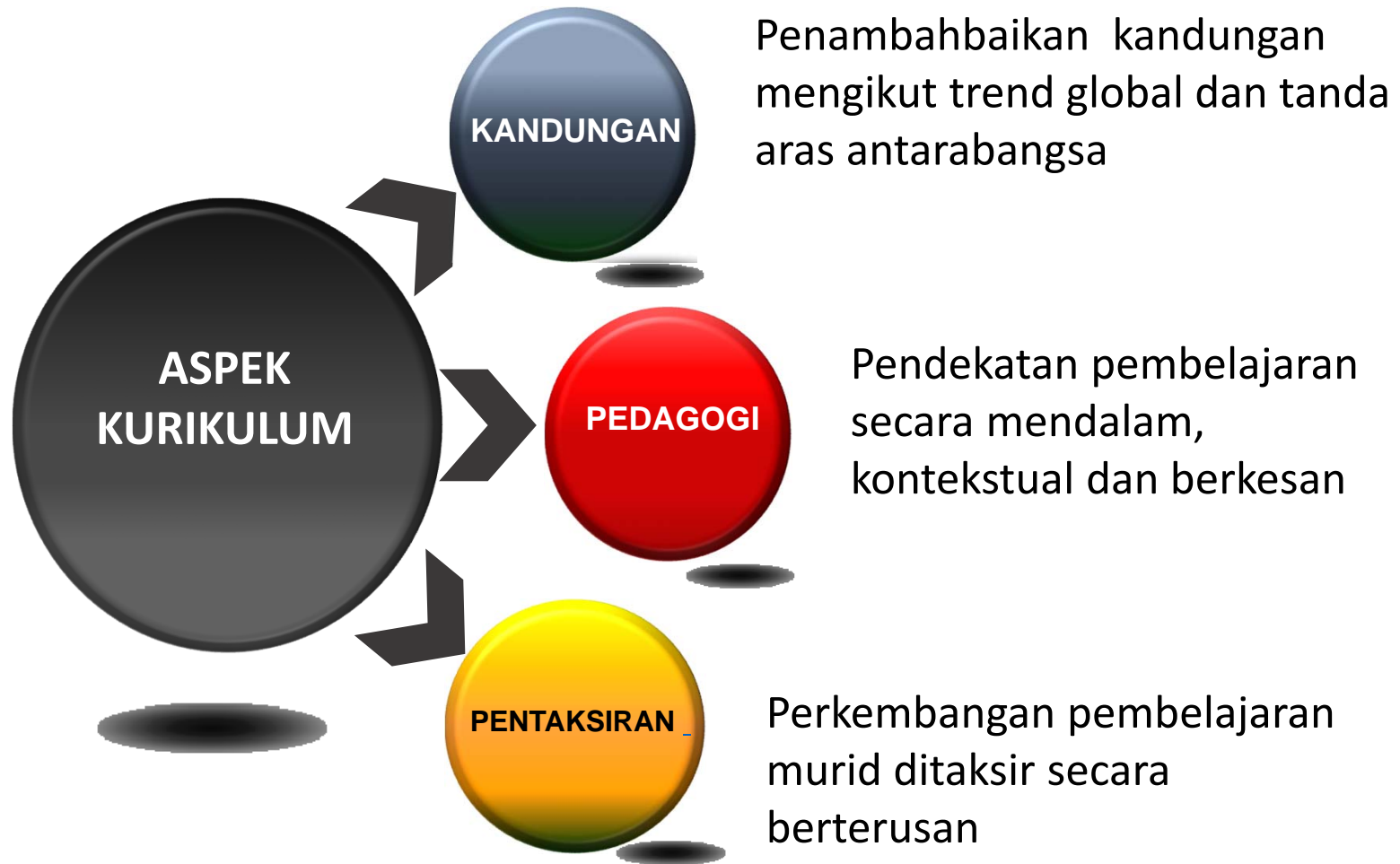
# Tiga Dimensi Kurikulum



# TRANSFORMASI KURIKULUM



# PEMBAHARUAN KSSM



# KERANGKA KSSM





# STRATEGI PENGAJARAN & PEMBELAJARAN



# KITAR PEMBELAJARAN 5E

What is  
**IN?QUIRY**  
-based learning?

PEMBELAJARAN  
BERASASKAN  
INKUIRI



Pelibatan

*Engage*



Penerokaan

*Explore*



Penerangan

*Explain*



Pengolahan

*Elaborate*



Penilaian

*Evaluate*



# PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK

- Membolehkan cara pembelajaran yang pelbagai
- Memberi pemahaman yang tinggi
- Menggunakan kaedah pengalaman '*hands-on*'
- Melibatkan pelbagai mod komunikasi
- Persekitaran yang bebas dalam membuat pilihan berkaitan pembelajaran
- Menggalakkan penggunaan kemahiran berfikir aras tinggi
- Projek menggalakkan pembelajaran yang bermakna dengan menghubungkan yang baru dengan yang lama
- Pembelajaran merentasi kurikulum
- Boleh dirujuk oleh semua pelajar



# PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK

## Guru sebagai fasilitator

- **Mengintegrasikan pengetahuan dengan aktiviti**
- **Dijalankan secara individu atau secara berkumpulan**
- **Interaksi guru – murid yang berupa bimbingan dan perundingan pada setiap tahap proses**
- **Sesuai dengan murid dan kurikulum**
- **Guru perlu menjelaskan prosedur pelaksanaan yang lengkap**
- **Berasaskan kemahiran, pengetahuan, pengalaman dan kebolehan murid**



# TEKNOLOGI HIJAU

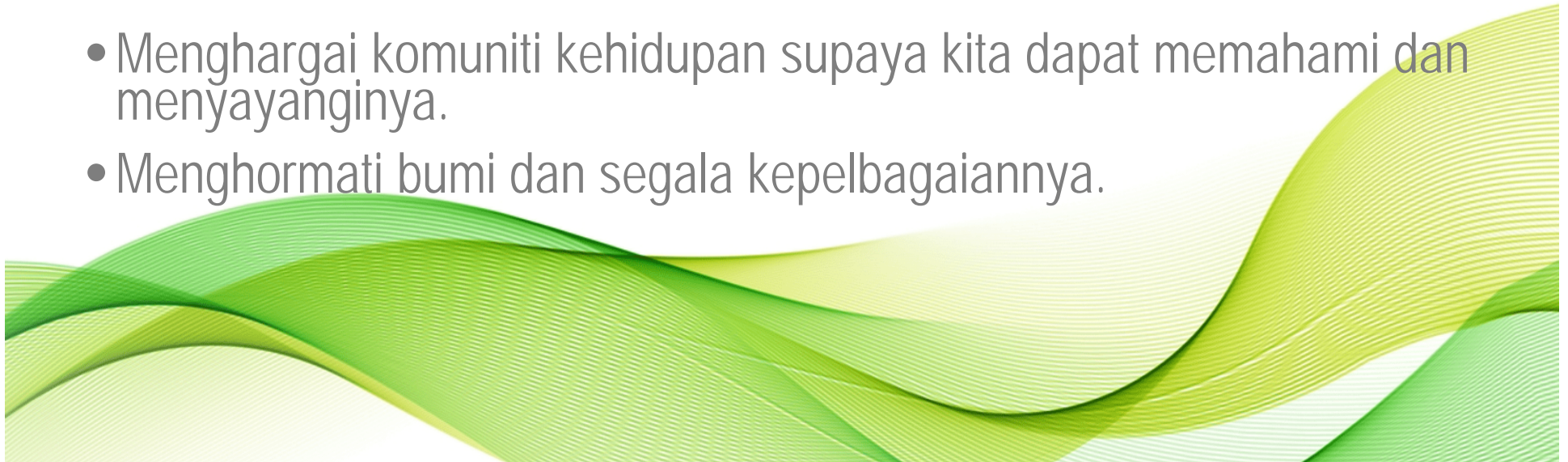
DALAM KURIKULUM  
SAINS MENENGAH ATAS



# Objektif Pembelajaran

Murid yang terdedah kepada konsep Teknologi Hijau akan:

- Menyedari keputusan dan tindakan setiap individu mempunyai impak kepada alam sekitar.
- Menyedari bahawa sesuatu tindakan adalah baik apabila dapat mengekalkan keutuhan ekologi, keterusan dan kepelbagaian sistem yang menyara kehidupan di bumi, untuk kita dan kehidupan lain.
- Menyedari sebarang perkembangan dan pembangunan mestilah mengikut kadar dan cara yang sesuai dengan kapasiti bumi pulih semula.
- Menghargai komuniti kehidupan supaya kita dapat memahami dan menyayanginya.
- Menghormati bumi dan segala kepelbagaiannya.



# DOKUMEN STANDARD KURIKULUM DAN PENTAKSIRAN (DSKP)

KSSM SAINS TINGKATAN 4

Tema 2:

## **PENYENGGARAAN DAN KESINAMBUNGAN HIDUP**

Tema ini bertujuan memberi kefahaman tentang proses yang perlu dilalui bagi meneruskan kehidupan. Tumpuan diberikan kepada perkembangan sains dan teknologi dalam bidang genetik, koordinasi badan, sokongan, pergerakan dan pertumbuhan supaya murid dapat memahami dirinya untuk menghargai dan menjaga kesihatan. Penekanan juga diberikan kepada konsep teknologi hijau yang sangat penting dalam aspek kehidupan buat masa kini dan masa hadapan.

Bidang pembelajaran:

### **4.0 TEKNOLOGI HIJAU DALAM MELESTARIKAN ALAM**

- 4.1 Kelestarian Alam Sekitar
- 4.2 Sektor Tenaga
- 4.3 Sektor Pengurusan Sisa dan Air Sisa
- 4.4 Sektor Pertanian dan Perhutanan
- 4.5 Sektor Pengangkutan
- 4.6 Teknologi Hijau dan Kehidupan

### **5.0 GENETIK**

- 5.1 Pewarisan Genetik
- 5.2 Teknologi Genetik

### **6.0 SOKONGAN, PERGERAKAN DAN PERTUMBUHAN**

- 6.1 Sokongan dan kestabilan haiwan
- 6.2 Pergerakan dalam manusia
- 6.3 Sokongan dan kestabilan tumbuhan

### **7.0 KOORDINASI BADAN**

- 7.1 Sistem Saraf Manusia
- 7.2 Otak Manusia
- 7.3 Koordinasi Kimia dalam Badan
- 7.4 Gangguan kepada Sistem Koordinasi Badan
- 7.5 Minda yang sihat



# TH dalam KURIKULUM

KSSM SAINS TINGKATAN 4

## 4.0 TEKNOLOGI HIJAU DALAM MELESTARIKAN ALAM

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
4.1 Kelestarian Alam Sekitar	Murid boleh:	
	4.1.1 Mendefinisikan dan mewajarkan Teknologi Hijau dalam kehidupan.	<b>Cadangan aktiviti:</b> Perbincangan berkumpulan mengaitkan kecekapan tenaga dengan teknologi hijau
	4.1.2 Menghubung kait kecekapan tenaga dengan teknologi hijau.	<b>Nota:</b> Teknologi Hijau ialah Pembangunan dan aplikasi produk/peralatan dan sistem untuk memelihara alam sekitar dan alam semula jadi serta meminimumkan kesan negatif daripada aktiviti manusia. [Sumber Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air Malaysia (KeTTTHA)]. Perkenalkan tiga tonggak kelestarian dari aspek ekonomi, sosial dan alam sekitar.
	4.1.3 Mengenal pasti sektor dalam Teknologi Hijau	<b>Nota:</b> Contoh Sektor Teknologi Hijau adalah: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sektor Tenaga.</li><li>• Sektor Pengurusan Sisa dan Air Sisa.</li><li>• Sektor Pertanian dan Perhutanan.</li><li>• Sektor Pengangkutan.</li><li>• Sektor Bangunan.</li><li>• Sektor Industri Pembuatan.</li><li>• Sektor ICT.</li></ul>

# TH dalam KURIKULUM

KSSM SAINS TINGKATAN 4

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	4.1.4 Mendefinisi isu sosiosaintifik dalam kelestarian alam dalam mengurangkan jejak karbon bagi menjustifikasi keperluan Teknologi Hijau.	<b>Cadangan aktiviti:</b> Mencari maklumat mengenai contoh Isu sosiosaintifik yang memerlukan Teknologi Hijau sebagai langkah penyelesaian bagi mengurangkan jejak karbon. <b>Nota:</b> Isu sosiosaintifik merujuk kepada isu sosial yang kontroversi berkaitan sains, tidak berstruktur, bersifat terbuka dan mempunyai pelbagai penyelesaian. Perkenalkan juga istilah 'Carbon handprint'.
4.2 Sektor Tenaga	4.2.1 Berkomunikasi mengenai isu sosiosaintifik dalam sektor tenaga.	<b>Cadangan aktiviti:</b> Membuat pembacaan aktif dan membuat persembahan multimedia mengenai: <ul style="list-style-type: none"><li>• Isu sosiosaintifik dalam sektor tenaga.</li><li>• Faktor yang menyumbang kepada isu sosiosaintifik dalam sektor tenaga.</li><li>• Aplikasi teknologi hijau bagi menyelesaikan isu sosiosaintifik dalam sektor tenaga.</li></ul> <b>Nota:</b> Contoh bekalan tenaga ialah tenaga fosil, tenaga nuklear dan tenaga boleh baharu. Tenaga boleh baharu terdiri daripada tenaga hidro, tenaga angin, tenaga biojisim, tenaga solar fotovoltaik, tenaga geoterma, tenaga ombak.
	4.2.2 Mewajarkan aplikasi teknologi hijau dalam menangani isu sosiosaintifik sektor tenaga.	

# TH dalam KURIKULUM

KSSM SAINS TINGKATAN 4

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
4.3 Sektor Pengurusan Sisa dan Air Sisa.	4.3.1 Berkomunikasi mengenai isu sosiosaintifik dalam sektor pengurusan sisa dan air sisa.	<b>Cadangan aktiviti:</b> Mengumpul maklumat dan membuat persembahan multimedia mengenai: <ul style="list-style-type: none"><li>• Isu sosiosaintifik dalam sektor pengurusan sisa dan air sisa.</li><li>• Faktor yang menyumbang kepada isu sosiosaintifik dalam sektor pengurusan sisa dan air sisa.</li><li>• Aplikasi teknologi hijau bagi menyelesaikan isu sosiosaintifik dalam sektor pengurusan sisa dan air sisa.</li></ul> <b>Nota:</b> Pengurusan sisa dan air sisa di kawasan pelupusan sampah menggunakan konsep: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pencegahan dan pengurangan.<ul style="list-style-type: none"><li>• Pencegahan pembaziran makanan. (<i>Food waste prevention</i>).</li><li>• Pengurangan sisa kertas.</li></ul></li><li>2. Pengasingan dan kitar semula.<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengasingan sisa.</li><li>• Kitar semula sisa.</li></ul></li></ol>
	4.3.2 Mewajarkan aplikasi teknologi hijau dalam menangani isu sosiosaintifik sektor pengurusan sisa dan air sisa.	

# TH dalam KURIKULUM

KSSM SAINS TINGKATAN 4

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<p>3. Rawatan dan pemprosesan (Proses Biologi).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sisa menjadi tenaga.</li><li>• Sisa menjadi baja.</li></ul> <p>4. Pengurangan sisa, guna semula, kitar semula (3R).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Meminimumkan sisa.</li></ul>
4.4. Sektor Pertanian dan Perhutanan.	4.4.1 Berkomunikasi mengenai isu sosiosaintifik dalam sektor pertanian dan perhutanan.	<p><b>Cadangan aktiviti:</b></p> <p>Perbincangan dan membuat persembahan multimedia mengenai:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Isu sosiosaintifik dalam sektor pertanian dan perhutanan.</li><li>• Faktor yang menyumbang kepada isu sosiosaintifik dalam sektor pertanian dan perhutanan.</li><li>• Aplikasi teknologi hijau bagi menyelesaikan isu sosiosaintifik dalam sektor pertanian dan perhutanan.</li></ul> <p><b>Nota:</b></p> <p>Pengurusan Sektor Pertanian dan Perhutanan dari aspek berikut</p> <p>1. Pengurusan najis haiwan.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tenaga bio (<i>Bioenergy</i>) dari sisa pertanian.</li></ul>
	4.4.2 Mewajarkan aplikasi teknologi hijau dalam menangani isu sosiosaintifik sektor pertanian dan perhutanan.	

# TH dalam KURIKULUM

KSSM SAINS TINGKATAN 4

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
4.6 Teknologi Hijau dan kehidupan	4.6.1 Mewajarkan peranan setiap individu dalam menangani fenomena pemanasan global dan perubahan iklim dalam mengurangkan jejak kaki ekologi.	<p><b>Cadangan aktiviti:</b></p> <div data-bbox="1317 624 1928 1010" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>Fenomena pemanasan global dan perubahan iklim sedang melanda dunia kita sekarang dan perlu diberikan perhatian yang serius. Fenomena tersebut adalah daripada aktiviti manusia sendiri. Akibat daripada fenomena tersebut memberi kesan melampau kepada bumi kita. Maka adalah penting bagi kita untuk mengurangkan masalah ini dengan teknologi hijau untuk memastikan kelestarian alam untuk generasi akan datang.</p></div> <p>Melaksanakan Pembelajaran berasaskan projek melalui pendekatan STEM bagi menyelesaikan mana-mana isu dalam sektor teknologi hijau bagi kelestarian hidup di Bumi.</p>

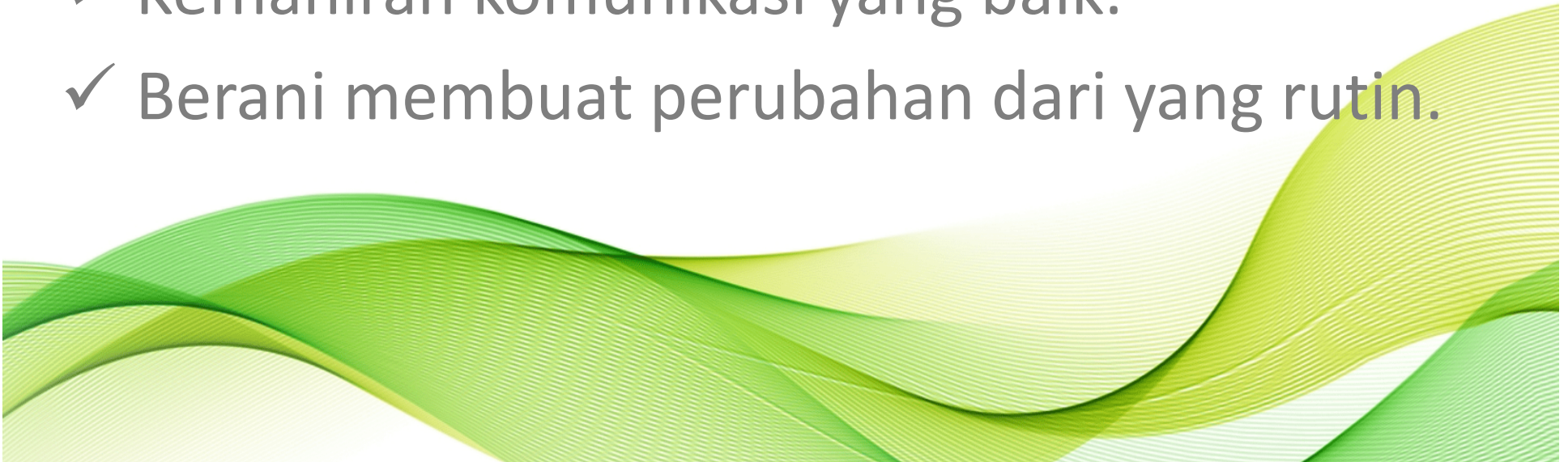
# TEKNOLOGI HIJAU

TUGAS JURULATIH PAKAR



# Peranan JU Pakar

- ✓ Menjadi *role-model* kepada komuniti pendidik.
- ✓ Perlu mempunyai *strong content knowledge & pedagogical knowledge*.
- ✓ Memahami hasrat kurikulum.
- ✓ Kemahiran komunikasi yang baik.
- ✓ Berani membuat perubahan dari yang rutin.



Promosikan TH melalui pembelajaran berasaskan projek kepada:

- Murid
- Guru
- Masyarakat tempatan





**No other way but to...**

**GO GREEN**

The text 'GO GREEN' is rendered in a bold, dark green, sans-serif font. Each letter serves as a base for a stylized green tree. The 'G' has a small tree with three rounded tops. The 'O' has a taller tree with a rounded top and a thin trunk. The 'G' in 'GREEN' has a tree with a rounded top. The 'R' has a tall, thin tree with a pointed top. The 'E' has a small tree with a pointed top. The 'E' has a tree with a rounded top. The 'N' has a small tree with a pointed top.

Terima Kasih

