

# TENAGA LESTARI & TEKNOLOGI HIJAU

Oleh:  
**PROF. MADYA DR. MOHD WIRA BIN MOHD SHAFIEI**  
Universiti Sains Malaysia (USM)

*Disediakan oleh :*

Pusat Pendidikan dan Latihan Tenaga Boleh Baharu, Kecekapan Tenaga dan Teknologi Hijau (CETREE)



*Program di bawah kerjasama :*

Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA)

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)

Yayasan Hijau Malaysia (YaHijau)

Pusat Pendidikan dan Latihan Tenaga Boleh Baharu, Kecekapan Tenaga dan Teknologi Hijau (CETREE)

# PENGENALAN CETREE

- ❖ Pusat Pendidikan dan Latihan Tenaga Boleh Baharu, Kecekapan Tenaga dan Teknologi Hijau (CETREE) telah ditubuhkan pada tahun 2000 di bawah RMK-8.
- ❖ CETREE telah bekerjasama dengan KPM bagi mempromosikan dan mengintegrasikan aspek yang berkaitan:
  - Tenaga Boleh Baharu (TBB)
  - Kecekapan Tenaga (KT)
  - Teknologi Hijau (TH)

## **VISI**

- ❖ Penerapan amalan TBB, KT dan TH sebagai budaya hidup bagi memastikan keselamatan tenaga dan kelestarian hari esok.

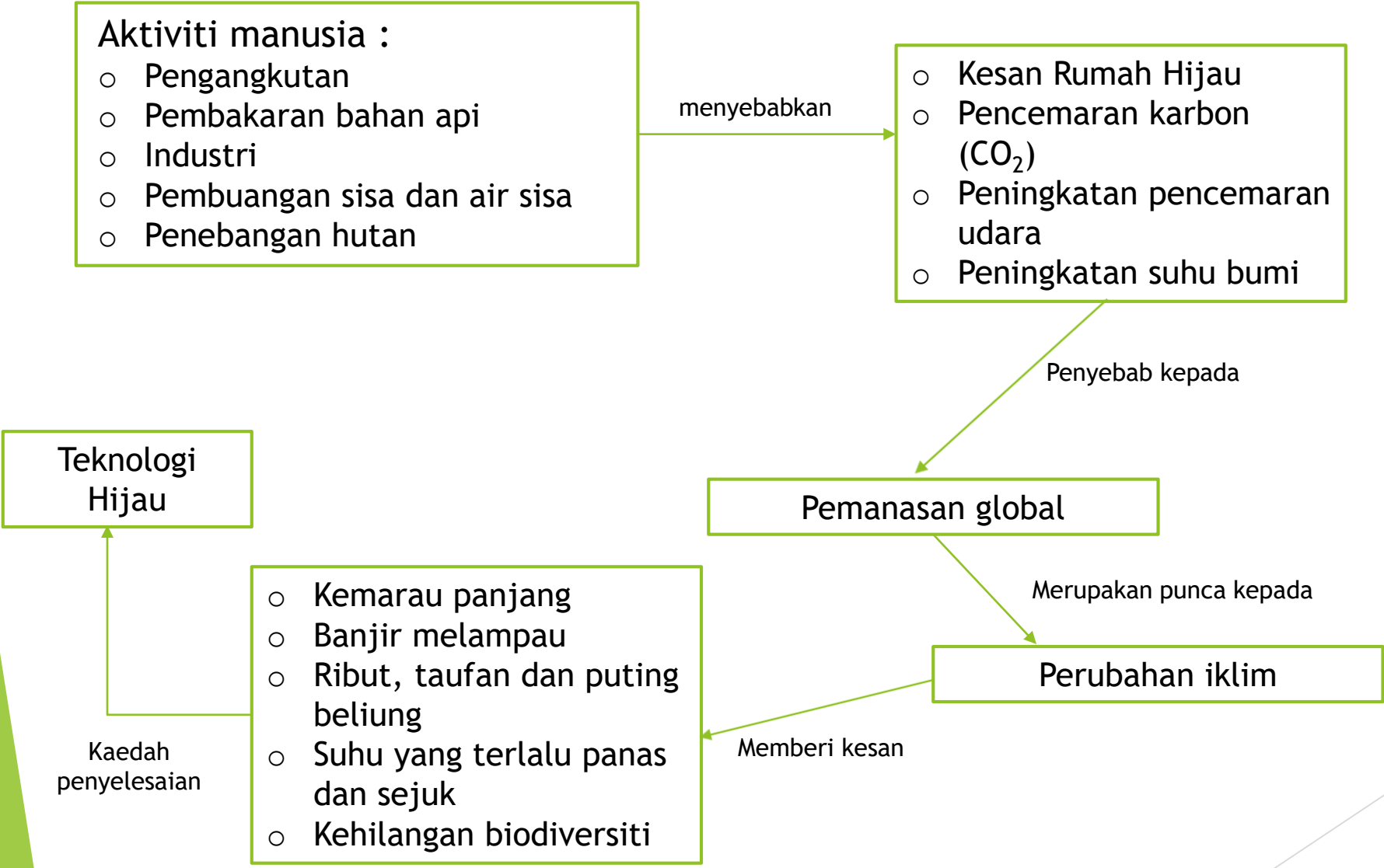
## **MISI**

- ❖ Menyebar dan memindahkan ilmu serta mewujudkan kesedaran berkaitan TBB, KT dan TH menerusi aktiviti pendidikan dan latihan kepada kumpulan sasaran yang merangkumi golongan professional, IPT, sekolah dan orang awam di Malaysia.

## **TERAS CETREE**

- ❖ Meningkatkan pengetahuan tentang TBB, KT dan TH serta menyemai amalan-amalan tersebut di peringkat sekolah.
- ❖ Melatih dan membentuk sumber manusia dalam TBB, KT dan TH pada peringkat pengajian tinggi dan profesional.
- ❖ Meningkatkan kesedaran dalam kalangan masyarakat Malaysia tentang TBB, KT dan TH

# ISU PEMANASAN GLOBAL DAN FENOMENA PERUBAHAN IKLIM



# TEKNOLOGI HIJAU

Teknologi Hijau (TH) didefinisikan sebagai pembangunan dan aplikasi produk, peralatan serta sistem untuk memelihara alam sekitar dan alam semula jadi serta meminimumkan atau mengurangkan kesan negatif daripada aktiviti manusia.

(KeTTHA, 2016)

## DASAR TEKNOLOGI HIJAU KEBANGSAAN

- Dasar Teknologi Hijau Kebangsaan (DTHK) telah dilancarkan oleh Perdana Menteri Malaysia Datuk Seri Najib Tun Abdul Razak pada Julai 2009.
- DTHK menekankan kepada aspek pemacuan pertumbuhan ekonomi negara dan pembangunan lestari.
- Empat tonggak utama DTHK :
  - ❖ Tenaga - Mempromosikan kecekapan tenaga dan mencari ketidakbergantungan tenaga
  - ❖ Alam sekitar - Meminimumkan kesan dan memulihara alam sekitar
  - ❖ Ekonomi - Menambah ekonomi negara melalui penggunaan teknologi
  - ❖ Sosial - Meningkatkan kualiti hidup semua

# PENDIDIKAN TEKNOLOGI HIJAU

- ❖ Pendedahan kepada guru dan pelajar dalam metodologi dan pelaksanaan TH merentasi kurikulum dan kokurikulum melalui program-program sokongan.

## SEKTOR TUMPUAN TEKNOLOGI HIJAU

- ❖ Sektor Bekalan Tenaga (Tenaga Boleh Baharu dan Kecekapan Tenaga)
- ❖ Sektor Pengurusan Sisa dan Air Sisa
- ❖ Sektor Pengangkutan
- ❖ Sektor Bangunan
- ❖ Sektor Pertanian dan Perhutanan
- ❖ Sektor Industri
- ❖ Sektor ICT

# SEKTOR BEKALAN TENAGA

- ❖ Sektor dalam TH yang paling utama dibandingkan dengan sektor-sektor TH yang lain.
- ❖ Contoh tenaga tidak hijau atau tidak boleh baharu:
  - Arang batu
  - Petroleum dan gas asli
- ❖ Tenaga tidak boleh baharu tidak dapat diganti dengan cepat setelah habis digunakan kerana sumber fosil mengambil masa beratus juta tahun untuk dihasilkan.
- ❖ Tenaga Hijau ditakrifkan sebagai tenaga yang dapat diganti atau dihasilkan semula dalam tempoh hayat manusia.
- ❖ Contohnya:
  - Solar, angin, biojisim, hidroelektrik, geoterma
- ❖ Kecekapan Tenaga
  - Menggunakan tenaga elektrik yang kurang untuk menyempurnakan kerja yang setimpal.

# SEKTOR PENGURUSAN SISA DAN AIR SISA

- ❖ Pengurusan sisa dan air sisa secara efisien memainkan peranan penting dalam isu kecekapan penggunaan sumber dan kesihatan awam.
- ❖ Sisa - apa sahaja lebihan, keluaran yang tidak dikehendaki ataupun apa-apa bahan yang perlu dilupuskan kerana sudah rosak, pecah dan lusuh.
- ❖ Sisa khas - sisa terkawal yang perlu dilupuskan menggunakan kaedah yang tertentu kerana sifatnya yang bahaya ataupun memudaratkan kesihatan.
- ❖ Air sisa - air yang telah digunakan termasuklah bahan-bahan seperti sisa manusia, sisa makanan, minyak, sabun dan bahan kimia.
- ❖ TH bagi Sektor Pengurusan Sisa dan Air Sisa adalah sangat penting bagi meminimumkan kesan pembuangan sisa terhadap alam.
- ❖ Sisa yang dibuang boleh diolah menjadi suatu benda yang baharu seperti baja kompos.



# SEKTOR PENGANGKUTAN

- ❖ TH dalam Sektor Pengangkutan lebih menekankan kepada aspek prasarana pengangkutan, bahan bakar dan juga pengangkutan awam.
- ❖ Kebanyakan kenderaan bermotor menggunakan bahan api fosil (petroleum) sebagai bahan bakar yang membebaskan gas karbon dioksida ke udara sekaligus meningkatkan jejak karbon negara.
- ❖ Pengangkutan Hijau merupakan kaedah untuk menangani isu jejak karbon negara dan pencemaran alam sekitar.
- ❖ Pengangkutan Hijau - sebarang bentuk pengangkutan yang memberi impak minimum kepada persekitaran ataupun kenderaan yang menggunakan Tenaga Boleh Baharu.
- ❖ Contoh - kenderaan hijau (menggunakan tenaga elektrik dan tenaga solar).

# SEKTOR BANGUNAN

- ❖ Bangunan Hijau - aplikasi pembangunan lestari dalam Sektor Bangunan yang mengarah kepada sifat tanggungjawab kepada alam, keuntungan ekonomi serta tempat yang sihat untuk manusia bekerja dan tinggal (*United States Green Building Council, 2006*).
- ❖ Bangunan Hijau dibina dengan menitikberatkan :
  - orientasi optimal bangunan di atas tapak bina
  - penggunaan bahan binaan hijau
  - penggunaan tenaga dan air yang cekap
  - penelitian terhadap kualiti persekitaran dalam bangunan
  - penghasilan sisa pepejal yang minima
- ❖ Contoh Bangunan Hijau di Malaysia:
  - *Leo Energy Office (LEO) KeTTHA, Putrajaya*
  - *Zero Energy Office (ZEO), MGTC, Bangi*
  - *Diamond Building EC, Putrajaya*

# SEKTOR PERTANIAN DAN PERHUTANAN

- ❖ Pendekatan TH bagi Sektor Pertanian dan Perhutanan ialah :
  - Penggunaan baja kompos untuk meningkatkan nutrien tanah
  - Pengurusan pengairan tanaman (menggunakan air hujan untuk menyiram tumbuhan)
  - Menambah baik amalan penanaman
  - Menanam lebih banyak pokok serta mengawal aktiviti pembalakan

# SEKTOR INDUSTRI

- ❖ Perkembangan industri pembuatan dan industri pemprosesan yang agak pesat telah menyebabkan kesan negatif terhadap alam sekitar dan kesihatan manusia.
- ❖ Sasaran TH dalam Sektor Industri:  
Menyusun semula, melahirkan kepakaran dalam bidang kejuruteraan, latihan semula operasi dan proses untuk menjadi lebih mesra alam.

# SEKTOR ICT

## ❖ ICT Hijau

- Mengurangkan penggunaan bahan berbahaya, menjimatkan tenaga elektrik dan memanjangkan jangka hayat penggunaan peralatan ICT Hijau melalui amalan merangkumi:
  - ✓ Penghasilan peralatan ICT
  - ✓ Penggunaan peralatan ICT
  - ✓ Pembuangan peralatan ICT