

## Bab 8 : Kesan Penerokaan & Pengurusan Sumber Tenaga

### 8.1 Kesan Penerokaan Sumber Tenaga Terhadap Alam Sekitar

- Keperluan terhadap sumber tenaga menyebabkan penerokaan secara giat dan berterusan dilakukan.
- Hal ini mendatangkan pelbagai kesan terhadap alam sekitar.

| 1 Perlombongan Petroleum & Gas Asli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesan terhadap alam sekitar berlaku ketika kerja<sup>2</sup> cari gali, pengangkutan dan pemprosesan di kilang penapis petroleum.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p style="text-align: center;">Kesan terhadap alam sekitar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1) Pencemaran udara</b> - Asap dan gas yg dibebaskan dari loji penapisan minyak dan gas mencemarkan udara.</li> <li><b>2) Pencemaran air</b> - Tumpahan minyak semasa pengangkutan atau kemalangan mencemarkan air laut.</li> <li><b>3) Pencemaran tanah</b> - Kebocoran saluran paip minyak.</li> <li><b>4) Kepupusan hidupan akuatik</b> - Pencemaran air laut.</li> <li><b>5) Perubahan pandang darat</b> - Kawasan pantai berubah menjadi kawasan industri dengan pembinaan loji penapisan minyak dan pemprosesan gas asli.</li> </ol> |  |

| 2 Perlombongan Arang Batu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arang batu digunakan untuk menghasilkan tenaga elektrik.</li> <li>• Aktiviti perlombongan arang batu memberi kesan terhadap alam sekitar ketika kerja<sup>2</sup> melombong, mengangkut dan memproses di loji jana kuasa elektrik.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <p style="text-align: center;">Kesan terhadap alam sekitar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1) Pencemaran udara</b> - Asap dan gas yg dibebaskan dari loji jana kuasa elektrik dan lombong.</li> <li><b>2) Pencemaran air</b> - Bahan toksik dari lombong, loji jana kuasa elektrik dan sisa buangan mencemarkan sungai serta sumber air bawah tanah.</li> <li><b>3) Pencemaran tanah</b> - Tumpahan arang batu semasa pengangkutan.</li> <li><b>4) Kepupusan hidupan</b> - Pencemaran air oleh sisa loji jana kuasa elektrik.</li> <li><b>5) Perubahan pandang darat</b> - Penggalian tanah menyebabkan perubahan pandang darat seperti pembentukan tasik bekas lombong.</li> </ol> |  |

### 3 Perlombongan dan Pemprosesan Uranium

- Uranium : Sejenis bahan radioaktif yg bnyk digunakan dlm industri nuklear.
- Radiasi radioaktif yg dibebaskan oleh industri nuklear boleh mencemari udara, tanah dan air.
- Kesan : Menyebabkan ketidakseimbangan alam sekitar.

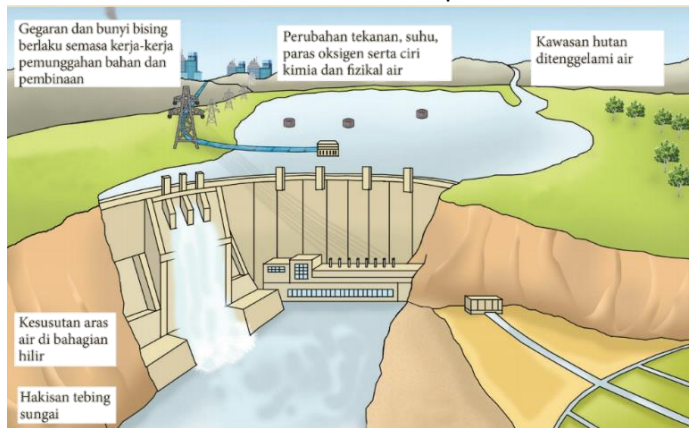
#### Kesan terhadap alam sekitar

- 1) **Pencemaran udara** - Berlaku pembebasan gas menyebabkan pelepasan gas berbahaya iaitu gas radon ke udara.
- 2) **Pencemaran air** - Proses penghasilan tenaga di loji nuklear menggunakan air sebagai bahan penyejuk menyebabkan sumber air terdedah kpd pencemaran.
- 3) **Pencemaran tanah** - Sisa perlombongan dilupuskan di kwsn sekitar lombong menyebabkan radioaktif mencemarkan tanah dan persekitaran dengan kadar radiasi yg tinggi.
- 4) **Kepupusan hidupan** - Bahan radioaktif yg memasuki sumber air menjejaskan hidupan akuatik.
- 5) **Perubahan pandang darat** - Perlombongan menyebabkan perubahan pandang darat seperti pembentukan tasik bekas lombong.

**Gas radon** : Sejenis gas yang mengandungi bahan radioaktif yang dibebaskan apabila logam uranium diuraikan.

### 4 Empangan Hidroelektrik

- Keperluan terhadap sumber tenaga alternatif semakin meningkat sehingga penerokaan terhadap tenaga hidroelektrik berlaku di kebanyakan negara.
- Pembinaan empangan untuk menjana tenaga hidroelektrik telah melibatkan penggondolan bukit dan penenggelaman kwsn hutan.
- Ini memberi kesan buruk kepada alam sekitar.



#### Kesan terhadap alam sekitar

- 1) **Gangguan ekosistem** - Takungan air menyebabkan perubahan tekanan, suhu, serta ciri kimia dan fizikal air menyebabkan banyak spesies hidupan akuatik pupus.
- 2) **Kepupusan hidupan liar** - Hidupan liar kehilangan habitat akibat kwsn hutan ditenggelami air.
- 3) **Kejadian tanah runtuh** - Berlaku disebabkan hakisan tebing sungai dan cerun bukit semasa kerja<sup>2</sup> pembinaan.
- 4) **Kepupusan spesies flora berharga** - Kayu cengal, meranti dan tualang serta tumbuh-tumbuhan herba ditenggelami air.

## 8.2 Kepentingan Pengurusan Sumber Tenaga Terhadap Alam Sekitar

- Pengurusan sumber tenaga merujuk kpd usaha menguruskan sumber tenaga tidak boleh baharu dan sumber tenaga boleh baharu secara terancang.

- Pengurusan sumber tenaga penting untuk mengelakkan kepupusan tumbuh<sup>2</sup>an semula jadi dan hidupan liar, mengekalkan keseimbangan ekosistem, menjamin bekalan sumber yg berterusan dan mengurangkan kesan perubahan iklim.

#### ① Mengelakkan Kepupusan Tumbuh-tumbuhan Semula Jadi dan Hidupan Liar

- Kegiatan perlombongan dan penerokaan sumber tenaga boleh memusnahkan tumbuh<sup>2</sup>an semula jadi dan mengancam hidupan liar.
- Cth : Perlombongan arang batu melibatkan penebangan hutan yg menjadi habitat tumbuh<sup>2</sup>an semula jadi dan hidupan liar.
- Tumpahan minyak dlm perlombongan petroleum menyebabkan kepupusan hidupan akuatik.
- Kerja perlombongan secara terancang dapat membantu mengurangkan kesan kemusnahan tersebut.

#### ② Mengekalkan Keseimbangan Ekosistem

- Ekosistem : Satu sistem yg terdiri drpd biotik (benda hidup) dan abiotik (benda bukan hidup) yg saling berinteraksi antara satu sama lain.
- Penerokaan sumber tenaga yg tidak terkawal telah menyebabkan gangguan terhadap ekosistem daratan dan ekosistem akuatik.
- Ekosistem daratan akan terjejas apabila penerokaan sumber tenaga seperti arang batu dan uranium tidak diurus dengan baik.
- Cth : Kemusnahan sumber hutan akan menyebabkan haiwan liar pupus kerana hilang habitat dan sumber makanan.
- Ekosistem akuatik terganggu apabila berlaku tumpahan minyak berskala besar dalam kerja<sup>2</sup> penerokaan petroleum yg dijalankan di laut.
- Pengurusan sumber tenaga yg cekap dan terancang dapat mencegah drpd berlakunya ketidakseimbangan ekosistem.

#### ③ Menjamin Bekalan Sumber yang Berterusan

- Pertumbuhan pesat penduduk dunia menyebabkan permintaan terhadap bekalan sumber tenaga bertambah.
- Kesan : Memberikan tekanan kpd sektor tenaga sesebuah negara dalam memenuhi keperluan pengguna.
- Bagi menjamin bekalan sumber yg berterusan pada masa hadapan, pembangunan lestari perlu diamalkan.
- Pengurusan sumber tenaga yg cekap secara optimum perlu dijalankan bagi mengelakkan pembaziran.
- Alternatif lain perlu dicari supaya penggunaan sumber tenaga tidak boleh baharu dapat dijimatkan.
- Tenaga boleh baharu sprt tenaga suria, tenaga angin dan tenaga ombak lebih mesra alam dan tidak akan habis. Secara tidak langsung, ini dpt menjamin bekalan sumber tenaga yg berterusan kpd pengguna dan mengekalkan sumber bahan api fosil untuk generasi akan datang

| <b>4 Mengurangkan Kesan Perubahan Iklim</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerokaan sumber tenaga boleh menyebabkan pencemaran udara.</li> <li>• Cth : Dlm kegiatan perlombongan petroleum, gas berbahaya seperti karbon dioksida, karbon monoksida dan hidrokarbon dibebaskan ke udara akibat pembakaran gas di pelantar minyak.</li> <li>• Kilang penapisan petroleum juga membebaskan asap ke udara.</li> <li>• Pembebasan gas berbahaya ke udara boleh menyebabkan kesan perubahan iklim di dunia.</li> <li>• Pengurusan yg baik dlm kegiatan industri tenaga dapat mengurangkan kesan pencemaran udara dan perubahan iklim.</li> </ul> |

8.3 Usaha Pengurusan Sumber Tenaga di Dunia

- Dijalankan secara terancang bagi menjimatkan penggunaan sumber dan memelihara alam sekitar. Usaha ini dilakukan di kebanyakan negara di dunia.

**Pembangunan Lestari** : Pembangunan yang menggunakan sumber secara terkawal untuk menjamin penggunaan berterusan pada masa hadapan tanpa menjejaskan alam sekitar

| <b>1 Penggunaan Sumber Tenaga Boleh Baharu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenaga suria, hidro, angin dan ombak dimajukan dgn meluas di seluruh dunia.</li> <li>• Dpt mengurangkan penggunaan bahan api fosil dan mengurangkan pencemaran alam sekitar.</li> <li>• Dan, mengelakkan krisis tenaga akibat kehabisan bahan api fosil yang semakin berkurangan.</li> </ul> |

| <b>2 Penyelidikan dan Pembangunan (R&amp;D)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                            |      |      |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------|------|--|------|------|------|------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|----|-----|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan : Menghasilkan sumber tenaga yang mesra alam.</li> <li>• Cth : Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) dan Universiti Tsinghua, China menjalankan penyelidikan untuk menghasilkan bahan bakar biodiesel drpd minyak sawit.</li> <li>• Negara Jepun telah meningkatkan peruntukan dana untuk penyelidikan terhadap sumber tenaga boleh baharu seperti yang ditunjukkan dalam Jadual di bawah :</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                            |      |      |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bidang Penyelidikan dan Pembangunan</th> <th colspan="4">Peruntukan Dana USD (Juta)</th> </tr> <tr> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kecekapan sumber tenaga</td> <td>363</td> <td>415</td> <td>384</td> <td>581</td> </tr> <tr> <td>Sumber tenaga fosil</td> <td>317</td> <td>204</td> <td>91</td> <td>142</td> </tr> <tr> <td>Sumber tenaga boleh baharu</td> <td>383</td> <td>325</td> <td>275</td> <td>371</td> </tr> <tr> <td>Tenaga nuklear</td> <td>882</td> <td>859</td> <td>883</td> <td>877</td> </tr> <tr> <td>Tenaga hidrogen</td> <td>106</td> <td>107</td> <td>112</td> <td>166</td> </tr> </tbody> </table> | Bidang Penyelidikan dan Pembangunan | Peruntukan Dana USD (Juta) |      |      |  | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Kecekapan sumber tenaga | 363 | 415 | 384 | 581 | Sumber tenaga fosil | 317 | 204 | 91 | 142 | Sumber tenaga boleh baharu | 383 | 325 | 275 | 371 | Tenaga nuklear | 882 | 859 | 883 | 877 | Tenaga hidrogen | 106 | 107 | 112 | 166 |
| Bidang Penyelidikan dan Pembangunan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     | Peruntukan Dana USD (Juta) |      |      |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2015                                | 2016                       | 2017 | 2018 |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
| Kecekapan sumber tenaga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 363                                 | 415                        | 384  | 581  |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
| Sumber tenaga fosil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 317                                 | 204                        | 91   | 142  |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
| Sumber tenaga boleh baharu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 383                                 | 325                        | 275  | 371  |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
| Tenaga nuklear                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 882                                 | 859                        | 883  | 877  |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |
| Tenaga hidrogen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 106                                 | 107                        | 112  | 166  |  |      |      |      |      |                         |     |     |     |     |                     |     |     |    |     |                            |     |     |     |     |                |     |     |     |     |                 |     |     |     |     |

| <b>3 Penguatkuasaan Undang-undang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langkah utama oleh kerajaan untuk menjaga dan mengurus sumber tenaga di sesebuah negara ialah penguatkuasaan undang<sup>2</sup>.</li> <li>• Dpt memantau semua pihak supaya tidak melakukan perkara-perkara yang boleh menyebabkan pencemaran.</li> <li>• Cth : Di Malaysia, Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 digubal untuk menjaga sumber air daripada tercemar dan Peraturan Kualiti Alam Sekeliling 1979 digubal untuk memelihara alam sekitar.</li> </ul> |

#### 4 Dasar Kerajaan/Governan

- Dasar kerajaan dirangka bagi menjayakan pengurusan sumber tenaga yg terancang.
- Jadual di bawah menunjukkan beberapa dasar kerajaan Malaysia yg berkaitan pengurusan sumber tenaga.
- Akta Konservasi Tenaga diwujudkan oleh kerajaan negara Singapura dlm meningkatkan kecekapan tenaga pelbagai sektor.
- Program Kecekapan Tenaga (E2PO), dilaksanakan oleh Agensi Alam Sekitar Singapura (NEA) dan Lembaga Pasaran Tenaga (EMA) Singapura.
- NEA secara aktif mempromosikan kecekapan tenaga kepada industri, isi rumah dan sektor awam melalui perundangan, insentif dan pendidikan umum.

| Dasar                                                   | Tujuan                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dasar dan Pelan Tindakan Tenaga Boleh Diperbaharui 2009 | Meningkatkan penggunaan sumber tenaga semula jadi boleh baharu untuk menyumbang kepada keselamatan bekalan elektrik negara dan pembangunan sosioekonomi yang stabil.                      |
| Pelan Tindakan Kecekapan Tenaga Negara 2016-2025        | Menggalakkan kecekapan tenaga bagi memastikan penggunaan tenaga yang efisien dan mengurangkan pembaziran yang seterusnya menyumbang kepada pembangunan mampan dan peningkatan daya saing. |
| Akta Tenaga Boleh Baharu 2011                           | Mewujudkan Kumpulan Wang Tenaga Boleh Baharu (KWTBB) bagi tujuan pembangunan sumber tenaga boleh baharu.                                                                                  |

#### 5 Kempen Kesedaran Alam Sekitar

- Tujuan : Memberi kesedaran kpd pekilang dan orang ramai tentang kesan aktiviti mereka terhadap alam sekitar.
- Dijalankan melalui media massa seperti radio, televisyen, surat khabar, poster dan media sosial.
- Di Malaysia, kempen dianjurkan oleh Jabatan Alam Sekitar dan NGO seperti Sahabat Alam Malaysia (SAM), Persatuan Pencinta Alam Malaysia (MNS) dan Persatuan Penyelidikan Alam Sekitar Malaysia (ENSEARCH). Cth kempen yg dijalankan di Malaysia dan di seluruh dunia ialah kempen Earth Hour dan kempen Go Green.
- Pertubuhan Bangsa Bangsa Bersatu (PBB) telah mengisytiharkan Hari Bumi disambut pada 22 April serta Hari Alam Sekitar Sedunia yang disambut pada 5 Jun menjadi program tahunan bagi menyemai rasa tanggungjawab dalam kalangan masyarakat dunia terhadap alam sekitar.

#### 6 Kerjasama antara Negara

- Negara maju membantu negara<sup>2</sup> lain menguruskan sumber tenaga dgn lebih baik.
- Cth : Kerjasama Antarabangsa untuk Kerjasama Kecekapan Tenaga (IPEEC) ditubuhkan pada tahun 2009 untuk menggalakkan kerjasama bagi kecekapan tenaga antara negara<sup>2</sup> maju G8 dan negara<sup>2</sup> G20.

### 7 Penjimatan Penggunaan Tenaga di Dunia

- Langkah penjimatan tenaga dijalankan oleh pelbagai pihak untuk menjimatkan sumber tenaga dan memelihara alam sekitar.
- Di bawah menunjukkan langkah<sup>2</sup> penjimatan penggunaan tenaga di dunia :

|                                |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tempat Tinggal</b><br>↙     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Amalkan langkah penjimatan seperti membasuh pakaian apabila muatan mesin basuh penuh.</li> <li>➤ Mengubah reka bentuk bangunan yg mengutamakan sistem pencahayaan semula jadi.</li> </ul> |
| <b>Tempat Kerja</b><br>↙       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guna peralatan elektrik jimat tenaga seperti lampu LED dan penghawa dingin dengan teknologi inverter.</li> </ul>                                                                          |
| <b>Kenderaan</b> ↙             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gunakan kenderaan yang menjimatkan bahan api seperti kereta hibrid dan kereta solar</li> </ul>                                                                                            |
| <b>Industri Kitar Semula</b> ↙ | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kitar semula bahan buangan yg terdiri drpd logam, kertas dan plastik.</li> </ul>                                                                                                          |
| <b>Sumber Alternatif</b> ↙     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gunakan tenaga boleh baharu seperti tenaga suria.</li> </ul>                                                                                                                              |

**Teknologi inverter** : Peranti yang menukarkan arus terus kepada arus ulang-alik. Ini boleh dilakukan dengan menggunakan sistem elektromekanik dan litar elektronik.