

## D. Teknologi Tidak Ramah Lingkungan



### Ayo, Kita Pelajari

- Pengolahan minyak bumi
- Pengolahan batu bara



### Istilah Penting

- Minyak bumi
- Batu bara
- *Heavy crude oil*
- *Light crude oil*



### Mengapa Penting?

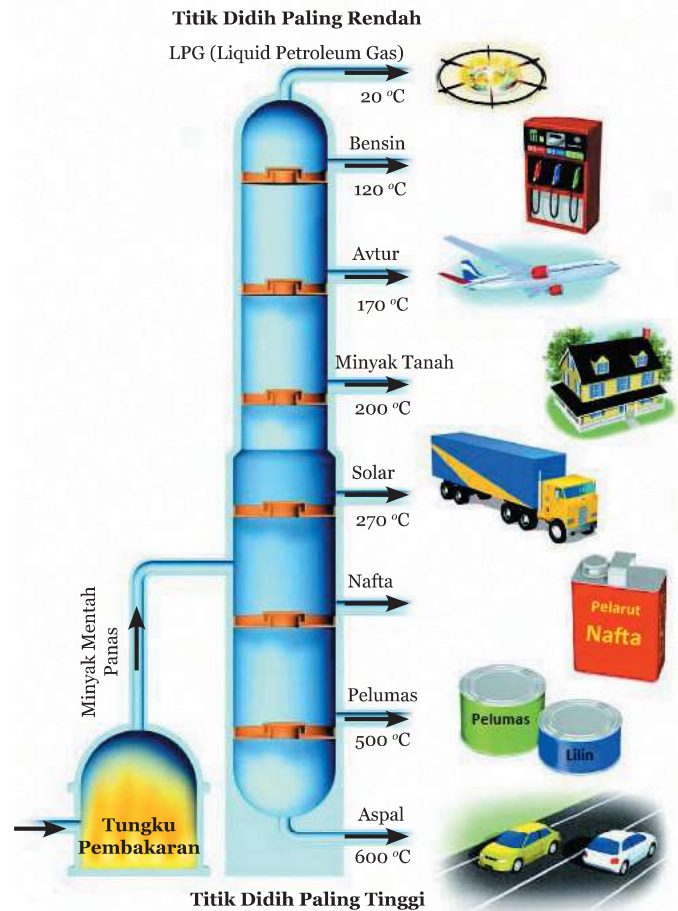
Membantu kamu memahami beberapa contoh teknologi yang tidak ramah lingkungan serta dampaknya terhadap lingkungan. Dengan demikian, kamu dapat berupaya mengurangi penggunaan teknologi yang tidak ramah lingkungan

Setelah kamu mempelajari tentang teknologi ramah lingkungan, masih ingatkah kamu apa saja prinsip-prinsip teknologi ramah lingkungan? Apabila suatu teknologi tidak sesuai dengan prinsip-prinsip tersebut, berarti penerapan teknologi itu termasuk teknologi tidak ramah lingkungan. Beberapa prinsip teknologi tidak ramah lingkungan di antaranya adalah teknologi tersebut menghasilkan sisa atau limbah yang dapat membahayakan lingkungan, dan sumber energi yang digunakan adalah sumber energi yang tidak dapat diperbarui. Selain itu, penerapan teknologi tidak ramah lingkungan ini kurang memperhatikan kelestarian lingkungan. Agar kamu lebih memahami beberapa contoh teknologi tidak ramah lingkungan, ayo pelajari bagian berikut ini dengan saksama.

### 1. Pengolahan Minyak Bumi

Minyak bumi merupakan komoditas yang sangat penting karena memiliki banyak manfaat. Minyak bumi dapat diolah untuk digunakan sebagai bahan baku aspal, pelumas, nafta, solar, minyak tanah, avtur, bensin, dan LPG. Perhatikan Gambar 10.27 !





Sumber: Miller & Spoolman, 2012

**Gambar 10.27** Penyulingan (Distilasi) Minyak Bumi

Gambar 10.27 merupakan proses penyulingan minyak bumi. Sebelum diolah, minyak bumi merupakan cairan berwarna hitam, lengket, serta mengandung berbagai senyawa hidrokarbon yang dapat terbakar, sulfur, oksigen, dan nitrogen. Minyak bumi terbentuk dari makhluk hidup yang telah mati jutaan tahun yang lalu dan terjebak dalam suatu ruangan yang tertutupi oleh bebatuan di dalam tanah atau di dasar laut, minyak bumi yang demikian disebut dengan “*light crude oil*”. Untuk mengambil minyak bumi tersebut kita harus mengebor ke dalam ruangan yang berisi minyak tersebut, lalu memompanya keluar. Setelah dipompa keluar, minyak disalurkan melalui pipa, truk, atau kapal minyak menuju kilang minyak. Dalam kilang minyak, dilakukan penyulingan (distilasi) minyak bumi. Dalam proses penyulingan, minyak bumi dipanaskan untuk memisahkan komponen-komponen penyusun minyak bumi berdasarkan titik didihnya.

Minyak bumi juga ada yang terkandung dalam bebatuan atau pasir minyak. Minyak bumi yang demikian disebut dengan “*heavy crude oil*”. Minyak bumi jenis ini banyak terdapat di Kanada. Perhatikan Gambar 10.28!



Sumber: Miller & Spoolman, 2012

**Gambar 10.28** Tambang Pasir Minyak di Kanada

Eksplorasi minyak bumi tersebut memiliki banyak dampak negatif terhadap tanah, udara, air, makhluk hidup, dan iklim. Sebelum dilakukan penambangan minyak bumi ini, hutan terlebih dahulu ditebang dan aliran air dikeringkan. Selanjutnya, timbunan tanah berpasir, bebatuan, dan tanah lempung diambil sehingga bebatuan dan pasir minyak dapat terlihat. Bebatuan dan pasir minyak tersebut digali dengan bantuan alat berat, lalu dibawa menggunakan truk besar menuju tempat pemrosesan selanjutnya. Bebatuan dan pasir minyak dicampur dengan air panas untuk diambil kandungan minyaknya yang selanjutnya diolah di kilang minyak.

Penambangan minyak bumi jenis ini menghasilkan polusi udara berupa debu, uap, asap, dan bau yang menyelimuti daerah tambang. Selain itu, penambangan ini menghasilkan emisi gas rumah kaca tiga hingga lima kali lebih besar daripada tambang minyak bumi pada umumnya. Penambangan minyak bumi ini menggunakan air dalam jumlah yang sangat besar hingga membentuk kubangan seperti danau yang berisi air limbah dan kotoran yang beracun. Setiap tahun, banyak burung yang bermigrasi dan mencoba untuk meminum air ini mengalami kematian



Sumber: Campbell *et al.* 2008

**Gambar 10.29** Burung yang Terkena Limbah Minyak



(Gambar 10.29). Tanggul dari danau ini berpotensi untuk bocor dan hancur sehingga dapat menyebabkan melubernya lumpur beracun ke daratan di dekatnya dan ke dalam aliran sungai. Penambangan minyak ini sangatlah tidak efektif, kotor, dan merusak lingkungan.



### Ayo, Kita Diskusikan

1. Apakah produksi minyak dari bebatuan dan pasir minyak “*heavy crude oil*” perlu untuk terus dilakukan? Jelaskan! Jika tidak, bagaimana alternatifnya?
2. Apakah manfaat dari produksi minyak dari bebatuan dan pasir minyak “*heavy crude oil*” seimbang dengan kerusakan yang diakibatkan? Jelaskan!

## 2. Pengolahan Batu Bara

Batu bara merupakan bahan bakar fosil berbentuk padat yang terbentuk dari beberapa tahapan dan berasal dari tanaman yang terkubur 300-400 juta tahun lalu, kemudian terpapar panas yang tinggi dan tekanan selama jutaan tahun. Dari dulu, batu bara telah digunakan secara luas untuk menghasilkan panas dan listrik. Saat ini ada banyak pembangkit listrik yang menggunakan batu bara untuk



[www.wyomingmining.com](http://www.wyomingmining.com)

**Gambar 10.30** Batu Bara

menghasilkan listrik, termasuk di Indonesia (Gambar 10.31). Di dunia industri, batu bara juga digunakan sebagai sumber energi dalam membuat baja, semen, atau produk lain. Cina, Amerika Serikat, dan India merupakan tiga negara terbesar dalam pembakaran batu bara. Cina merupakan negara yang menjadi penyumbang emisi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  terbesar di dunia akibat pembakaran batu bara. Gas-gas tersebut merupakan salah satu komponen penyebab hujan asam dan menyebabkan penyakit pada manusia. Perhatikan Gambar 10.32!

Batu bara merupakan bahan bakar yang paling kotor di antara bahan bakar yang lain. Bahkan sebelum batu bara dibakar, proses





produksi batu bara, sehingga siap digunakan pun telah merusak tanah dan mencemari air dan udara. Di dalam batu bara terkandung banyak karbon dan sulfur. Ketika dibakar sulfur akan dilepas dalam bentuk gas belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ). Pembakaran batu bara juga menghasilkan partikel karbon hitam dalam jumlah yang sangat banyak. Partikel-partikel ini dapat masuk ke dalam paru-paru dan menyebabkan penyakit pernapasan. Permasalahan lain akibat pembakaran batu bara yaitu adanya emisi zat radioaktif. Pembangkit listrik yang menggunakan batu bara sebagai sumber energi menghasilkan zat radioaktif 100 kali lebih banyak daripada pembangkit listrik tenaga nuklir. Limbah padat batu bara juga harus disimpan dalam tempat yang aman karena bersifat racun.



Sumber: Dok. Kemdikbud

**Gambar 10.31** Pembangkit Listrik dengan Bahan Bakar Batu Bara di Indonesia



(a)



(b)

Sumber: (theguardian.com), (b) thehindu.com

**Gambar 10.32** (a) Industri Baja di Cina, (b) Polusi Udara Akibat Penggunaan Batu Bara sebagai Bahan Bakar Industri di Cina



**Ayo, Kita Pikirkan!**

Cadangan batu bara di Indonesia sangat melimpah. Di Indonesia banyak pembangkit listrik yang membakar batu bara untuk memutar turbin, sehingga menghasilkan energi listrik. Menurut pendapatmu, apa yang terjadi jika hal ini terus dilakukan dan apa dampaknya bagi lingkungan alam? Jelaskan jawabanmu!

