



DIREKTORAT JENDERAL MINYAK DAN GAS BUMI
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

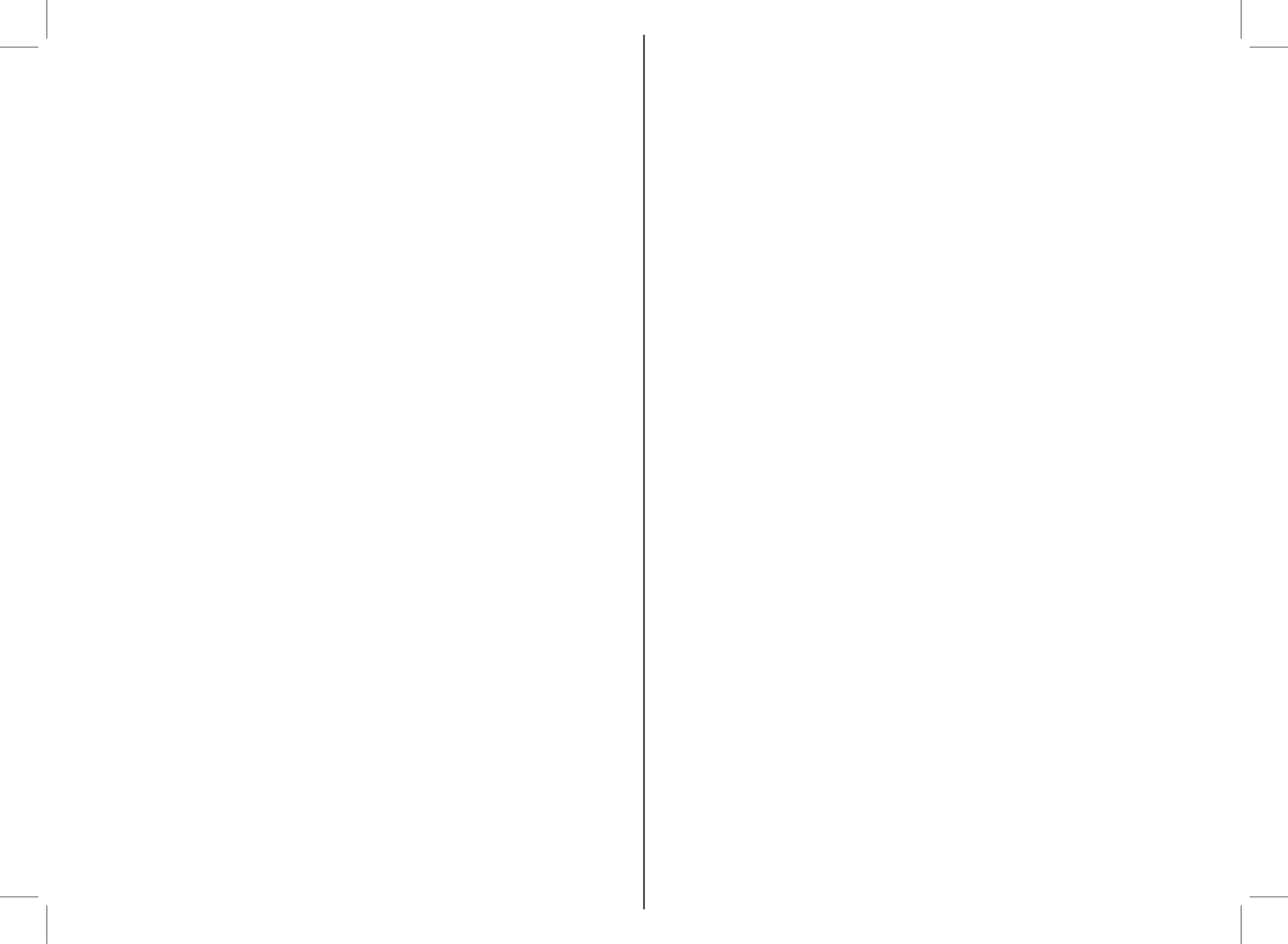
Gedung Migas

Jl. H.R. Rasuna Said Kav. B-5, Kuningan
Jakarta 12910, Indonesia
T. +62 21 5268910 (hunting)
F. +62 21 5269114
Contact Center: 136

Halo Migas Ditjen Migas halomigas halomigas www.migas.esdm.go.id

MINYAK & GAS BUMI





MINYAK & GAS BUMI

DARI PROSES PEMBENTUKAN HINGGA PEMANFAATAN

SAMBUTAN

BUKU MINYAK DAN GAS BUMI MERUPAKAN BENTUK EDUKASI DINI PADA ANAK USIA DINI UNTUK PENGENALAN MIGAS PADA RENTANG KELAS SD HINGGA SMP. KESADARAN DIRI HARUS DIPUPUK DENGAN CARA MENGGAMBARKAN SECARA MUDAH TENTANG MINYAK DAN GAS BUMI MELALUI KOMIK.

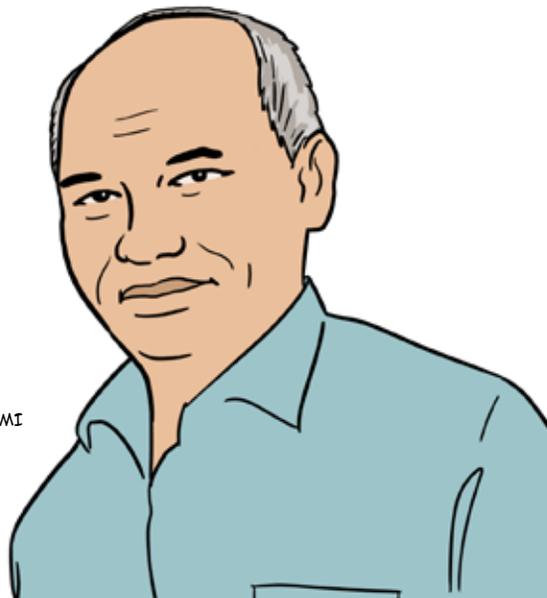
BUKU INI DIHARAPKAN DAPAT MEMBERIKAN GAMBARAN BAGAIMANA PROSES PENGAMBILAN MINYAK DAN GAS BUMI (EKSPLORASI/EKS-
PLOITASI) SAMPAI PENGGUNAAN DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI.

TUJUAN UTAMA SELAIN UNTUK EDUKASI YAITU UNTUK MEMBENTUK KESADARAN ATAS PENGGUNAAN MINYAK DAN GAS BUMI UNTUK LEBIH HEMAT ENERGI. KITA MENYADARI BAHWA PERUBAHAN PERILAKU ADALAH HAL YANG PALING MUDAH DAN MURAH, TETAPI SANGAT SULIT UNTUK DILAKSANAKAN. UNTUK MERUBAH PERILAKU DIPERLUKAN USAHA YANG SINGGUH-SINGGUH. KITA HARUS MELAKSANAKANNYA SECARA BERULANG-ULANG DAN TERUS MENERUS SEHINGGA PERILAKU TERSEBUT MENJADI KEBIASAAN DAN AKHIRNYA MENJADI BUDAYA KITA SEHINGGA TERCIPTA GENERASI BARU YANG HEMAT ENERGI.

SEMOGA BERMANFAAT UNTUK ANAK-ANAK INDONESIA KEDEPAN.

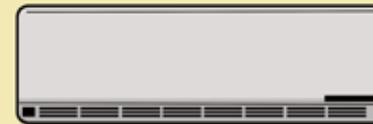
DJOKO SISWANTO

DIREKTUR JENDERAL MINYAK DAN GAS BUMI

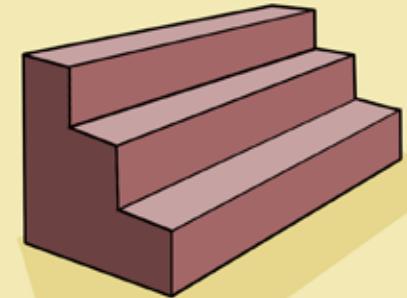


PENGHEMATAN ENERGI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

LANGKAH PENGHEMATAN ENERGI LANGKAH SEDERHANA UNTUK MENGATASI EFEK GAS RUMAH KACA ADALAH MENGHEMAT ENERGI. MENINGAT MASIH DOMINANNYA MINYAK DAN GAS BUMI UNTUK MEMENUHI BERBAGAI KEBUTUHAN MANUSIA, MAKA MENGHEMAT ENERGI ADALAH LANGKAH YANG BIJAK.



MENGECILKAN TEMPERATUR PENYEJUK UDARA ATAU AC



MEMILIH TANGGA DARIPADA LIFT UNTUK NAIK TURUN LANTAI YANG DEKAT



MATIKAN LAMPU BILA TIDAK TERPAKAI



NAIK KENDARAAN UMUM

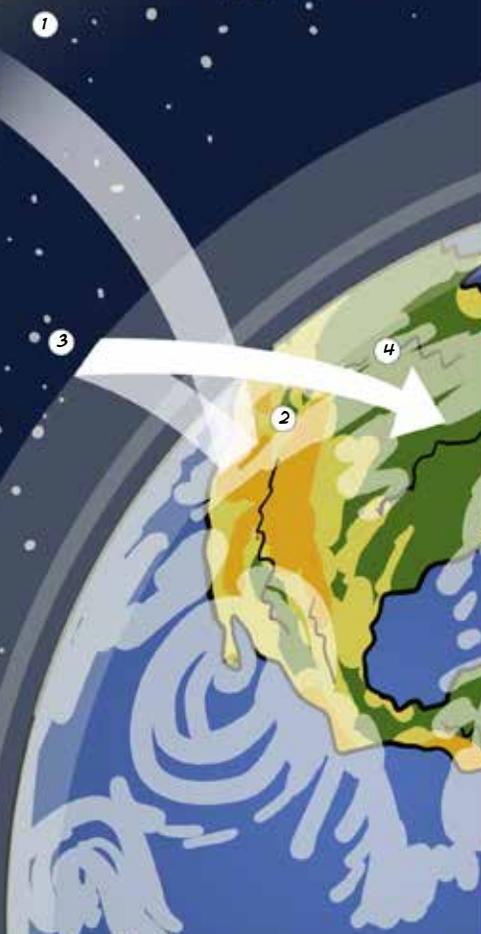
MULAI SEKARANG, SAYANGILAH BUMI KITA DAN HEMATLAH ENERGI

PENGHEMATAN ENERGI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

KEGIATAN INDUSTRI MINYAK DAN GAS BUMI MENGHASILKAN POLUTAN BERBAHAYA, SEPERTI KARBON DIOKSIDA (CO₂), KARBON MONOKSIDA (CO), NITROGEN OKSIDA (NO_x), METANA (CH₄), SULFUR DIOKSIDA (SO₂), DAN BERAGAM LOGAM BERAT LAINNYA. POLUTAN INI MENUMPUK DI ATMOSFER DAN MENGHALANGI KELUARNYA RADIASI PANAS SINAR MATAHARI YANG MASUK. AKIBATNYA, SUHU BUMI MENINGKAT. SEOLAH-OLAH KITA BERADA DI SEBUAH RUMAH KACA. INILAH YANG SERING DISEBUT SEBAGAI EFEK GAS RUMAH KACA.

EFEK RUMAH KACA:

1. PANAS MATAHARI SEBAGIAN DISERAP OLEH BUMI DAN MEMANASINYA.
2. PANAS MATAHARI SEBAGIAN DIPANTULKAN KEMBALI OLEH ATMOSFER.
3. PANAS MATAHARI SEBAGIAN DIPANTULKAN KEMBALI OLEH BUMI DAN DITERUSKAN OLEH ATMOSFER.
4. OLEH KARENA ADANYA LAPISAN CO₂ YANG CUKUP TEBAL, MAKA PANAS MATAHARI SEBAGIAN DIPANTULKAN KEMBALI DAN MEMANASKAN BUMI (EFEK GAS RUMAH KACA).



DAFTAR ISI

MINYAK DAN GAS BUMI	3
1. DEFINISI MINYAK DAN GAS BUMI	3
2. SIFAT MINYAK DAN GAS BUMI	4
3. KLASIFIKASI MINYAK DAN GAS BUMI	5
4. ASAL MINYAK DAN GAS BUMI	6
PENEMUAN DAN PRODUKSI MINYAK DAN GAS BUMI	8
1. PENEMUAN MINYAK DAN GAS BUMI	8
2. PRODUKSI MINYAK DAN GAS BUMI	10
3. PENGOLAHAN MINYAK DAN GAS BUMI	16
4. PENDISTRIBUSIAN MINYAK DAN GAS BUMI	20
PEMANFAATAN MINYAK DAN GAS BUMI SEBAGAI ENERGI	24
PENGHEMATAN ENERGI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI	26

SIKLUS PEMBENTUKAN DAN PEMAKAIAN BBN

1. ENERGI MATAHARI DAN KARBON DIOKSIDA (CO_2) DISERAP OLEH TUMBUH-TUMBUHAN MENJADI BIOMASSA.
2. TUMBUH-TUMBUHAN YANG MENGANDUNG BIOMASSA DIPERSIAPKAN UNTUK PENGOLAHAN DALAM BENTUK SELULOSA.
3. SELULOSA DIJADIKAN GULA.
4. GULA DIFERMENTASI MENJADI ETANOL.
5. ETANOL DIJADIKAN BAHAN BAKAR NABATI.
6. SALAH SATU GAS BUANG BANYAK MENGELUARKAN KARBON DIOKSIDA (CO_2).

JADI, SALAH SATU NILAI LEBIH PENGGUNAAN BBN ADALAH RAMAH TERHADAP LINGKUNGAN BILA DIBANDINGKAN DENGAN MINYAK DAN GAS BUMI.



PENGHEMATAN ENERGI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



SELULOSA → GULA → ETANOL → BBN



PERGERAKAN MANUSIA DI MUKA BUMI DAPAT BERJALAN LANCAR BERKAT BERBAGAI ALAT TRANSPORTASI YANG DIGERAKKAN OLEH SUMBER ENERGI.

SUMBER ENERGI SANGAT BANYAK DAN BERAGAM. NAMUN YANG LAZIM DIGUNAKAN ADALAH MINYAK DAN GAS BUMI.



HASIL PENGOLAHAN KEPALA SAWIT DAPAT MENGGANTIKAN SOLAR, MINYAK TANAH, DAN MINYAK BAKAR.

TANAMAN JARAK PAGAR, MINYAKNYA DAPAT DIGUNAKAN SEBAGAI PENGANTI BAHAN BAKAR KENDARAAN BERMOTOR.



HASIL FERMENTASI SINGKONG, SAGU, JAGUNG, NIRA, DAN TEBU JUGA DAPAT DIJADIKAN BIOETANOL YANG DIMANFAATKAN UNTUK GASOHOL ATAU CAMPURAN BENSIN PREMIUM.



PENGHEMATAN ENERGI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



MINYAK DAN GAS BUMI MERUPAKAN SUMBER DAYA ALAM YANG TIDAK TERBARUKAN. KONSUMSI YANG BERLEBIHAN AKAN MEMPERCEPAT MENIPISNYA KANDUNGAN MINYAK DAN GAS BUMI DI TANAH AIR. OLEH SEBAB ITU, KITA HARUS EFISIEN DALAM PENGELOLAANNYA.

SALAH SATU CARA AGAR EFISIEN DAN HEMAT DALAM PEMANFAATAN MINYAK DAN GAS BUMI IALAH MELAKUKAN DIVERSIFIKASI ENERGI ATAU Mencari sumber energi lain selain minyak dan gas bumi.

BAHAN BAKAR NABATI (BBN) YANG BERASAL DARI TUMBUHAN BISA MENJADI ALTERNATIFNYA. PEMANFAATAN BBN MENEKANKAN PADA BUDI DAYA ENERGI (ENERGI FARMING) YANG BISA MENGHASILKAN ENERGI HIJAU (GREEN ENERGY) YANG RAMAH LINGKUNGAN.

BEBERAPA PENELITIAN MEMBUKTIKAN, CUKUP BANYAK TUMBUHAN ATAU TANAMAN YANG POTENSIAL DIJADIKAN SUMBER ENERGI. SALAH SATUNYA ADALAH KELAPA SAWIT. HASIL PENGOLAHAN KELAPA SAWIT DAPAT MENGGANTIKAN SOLAR, MINYAK TANAH, DAN MINYAK BAKAR.



MINYAK DAN GAS BUMI

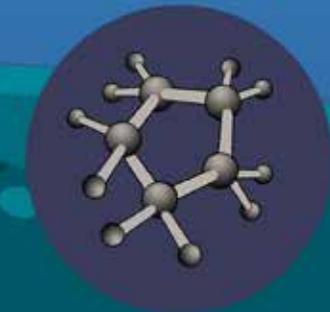
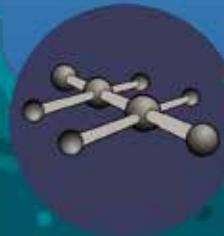
1. DEFINISI MINYAK DAN GAS BUMI



APA ITU MINYAK DAN GAS BUMI?

MINYAK DAN GAS BUMI ADALAH SUMBER DAYA ALAM YANG TER-SIMPAN DI BAWAH PERMUKAAN BUMI DAN BERBENTUK CAIR MAUPUN GAS. MINYAK DAN GAS BUMI BERADA DI DALAM PORI-PORI BATUAN PADA SUATU KOLAM DI PERUT BUMI YANG DISEBUT RESERVOIR.

MINYAK DAN GAS BUMI TERDIRI ATAS SENYAWA KOMPLEKS. UNSUR UTAMANYA ADALAH ATOM HIDROGEN (H) DAN KARBON (C) SEHINGGA DISEBUT JUGA DENGAN SENYAWA HIDROKARBON (C_xH_y).



2. SIFAT MINYAK DAN GAS BUMI

SECARA FISIK, MINYAK DAN GAS BUMI MEMPUINYAI SIFAT SEPERTI DI BAWAH INI..

BERAT JENIS

DARI NILAI OAPI, KITA AKAN MENGETAHUI KATEGORINYA, APAKAH MINYAK TERSEBUT DIKATEGORIKAN SEBAGAI MINYAK RINGAN, BERAT ATAU KONDENSAT (GAS).

VISKOSITAS

VISKOSITAS ATAU KEKENTALAN ADALAH UKURAN KEENGSSANAN CAIRAN (FLUIDA) UNTUK MENGALIR. SEMAKIN TINGGI TEMPERATURNYA, VISKOSITAS AKAN MENURUN SEHINGGA FLUIDA AKAN SEMAKIN MUDAH MENGALIR. SEBALIKNYA TERHADAP TEKANAN, SEMAKIN TINGGI TEKANAN, VISKOSITAS AKAN SEMAKIN NAIK.

WARNA

MINYAK MENTAH JUGA BERVARIASI WARNANYA. ADA YANG WARNANYA JERNIH, ADA PULA YANG HIJAU KEKUNINGAN (MINYAK RINGAN). ADA YANG WARNANYA KEMERAHAN, ADA PULA YANG HITAM PEKAT (MINYAK BERAT).

POUR POINT

LAIN ITU, SIFAT-SIFAT HIDROKARBON JUGA DAPAT DIKETAHUI BERDASARKAN TITIK TUANG (POUR POINT), WARNA, DAN BAU. POUR POINT ADALAH UKURAN TEMPERATURE TERENDAH DI MANA MINYAK MASIH DAPAT MENGALIR SEBELUM BERUBAH MENJADI PADAT. MINYAK DENGAN POUR POINT RENDAH LEBIH DISUKAI KARENA MEMUDAHKAN OPERASI, SEPERTI PEMOMPAAN DAN TAHAN TEMPERATURE RENDAH.

BAU

BAU MINYAK MENTAH JUGA MACAM-MACAM. ADA YANG BERBAU MIRIP BENSIN (SWEET CRUDES), BUAH MATANG (AROMATIC CRUDES), ATAU SEPERTI TELUR BUSUK (SOUR CRUDES).

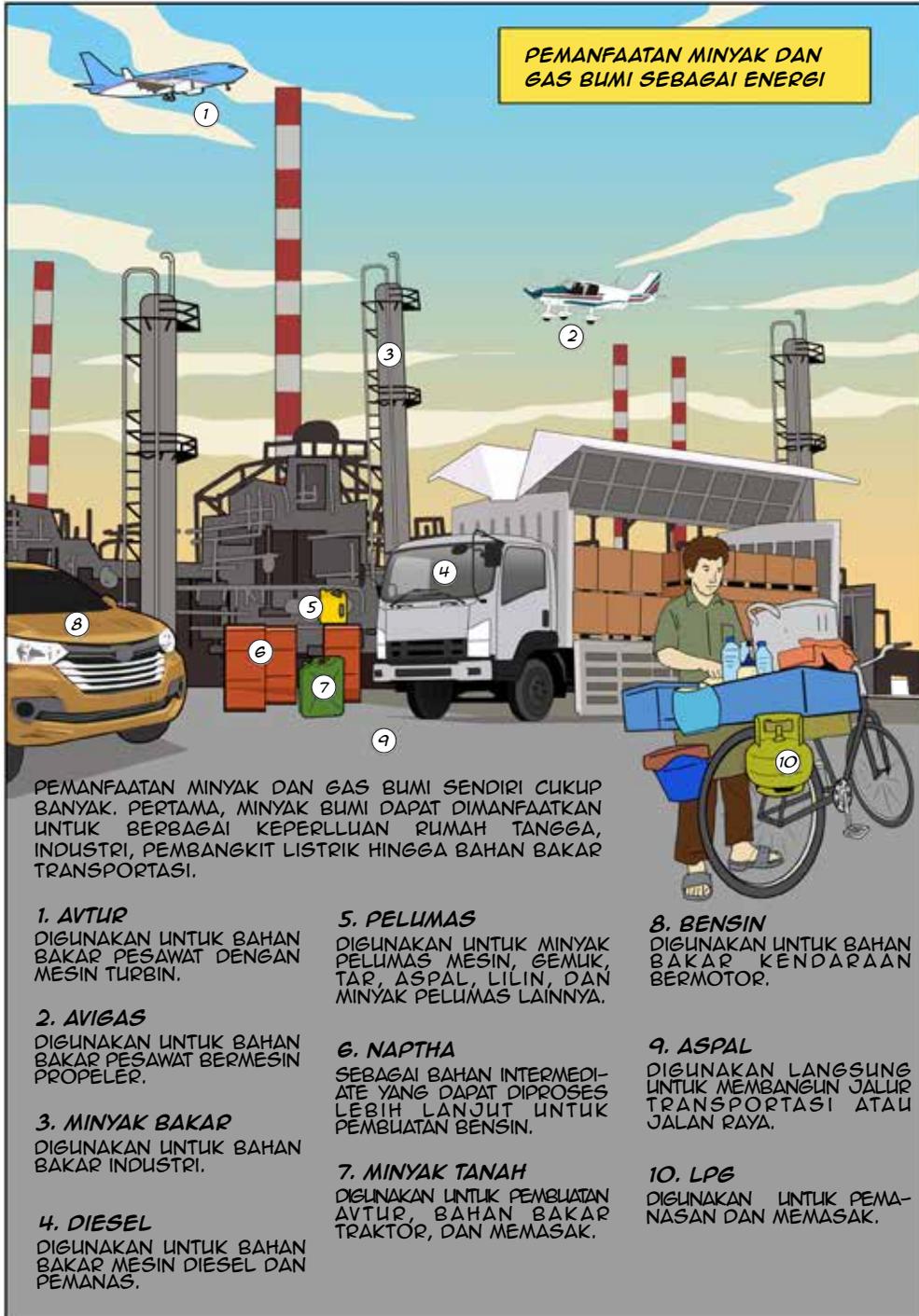
PEMANFAATAN MINYAK DAN GAS BUMI SEBAGAI ENERGI

KEDUA, GAS BUMI DAPAT DIPAKAI SEBAGAI BAHAN BAKAR DI BOILER, FURNANCE DAN PEMBANGKIT LISTRIK. LALU ADA PULA LNG YANG BISA DIMANFAATKAN SEBAGAI BAHAN BAKAR INDUSTRI. AGAR BISA DIMANFAATKAN SEBAGAI BAHAN BAKAR DAN BAHAN BAKU INDUSTRI, LNG DIUBAH KEMBALI MENJADI BENTUK GAS (REGASIFIKASI) YANG DILAKUKAN DI TERMINAL PENERIMAAN LNG (LNG RECEIVING TERMINAL).

UNTUK BAHAN BAKU INDUSTRI, GAS BUMI BISA DIMANFAATKAN ANTARA LAIN PADA INDUSTRI PUPUK, TINTA, PLASTIK, CAT, DETERJEN, PENCEGAH SERANGGA, PETROKIMIA, DAN SEBAGAINYA. TAK HANYA ITU, KINI GAS BUMI JUGA MULAI BANYAK DIMANFAATKAN SEBAGAI BAHAN BAKAR TRANSPORTASI. GAS ALAM SEBAGAI BAHAN BAKAR TRANSPORTASI MEMPUINYAI OKTAN LEBIH TINGGI DAN LEBIH BERSIH DARIPADA BENSIN SERTA DIESEL.

GAS BUMI JUGA DAPAT DIMANFAATKAN UNTUK KEPERLUAN RUMAH TANGGA. SELAIN UNTUK MEMASAK, PEMANFAATAN GAS BUMI UNTUK RUMAH TANGGA JUGA DAPAT BERUPA PENDINGIN PAKAIAN, PEMANAS ATAU PENDINGIN RUANGAN, PEMANAS AIR, DLL.





PEMANFAATAN MINYAK DAN GAS BUMI SEBAGAI ENERGI

PEMANFAATAN MINYAK DAN GAS BUMI SENDIRI CUKUP BANYAK. PERTAMA, MINYAK BUMI DAPAT DIMANFAATKAN UNTUK BERBAGAI KEPERLUAN RUMAH TANGGA, INDUSTRI, PEMBANGKIT LISTRIK HINGGA BAHAN BAKAR TRANSPORTASI.

1. AVTUR

DIGUNAKAN UNTUK BAHAN BAKAR PESAWAT DENGAN MESIN TURBIN.

2. AVIGAS

DIGUNAKAN UNTUK BAHAN BAKAR PESAWAT BERMESIN PROPELER.

3. MINYAK BAKAR

DIGUNAKAN UNTUK BAHAN BAKAR INDUSTRI.

4. DIESEL

DIGUNAKAN UNTUK BAHAN BAKAR MESIN DIESEL DAN PEMANAS.

5. PELUMAS

DIGUNAKAN UNTUK MINYAK PELUMAS MESIN, GEMUK, TAR, ASPAL, LILIN, DAN MINYAK PELUMAS LAINNYA.

6. NAPHTHA

SEBAGAI BAHAN INTERMEDIATE YANG DAPAT DIPROSES LEBIH LANJUT UNTUK PEMBUATAN BENSIN.

7. MINYAK TANAH

DIGUNAKAN UNTUK PEMBUATAN AVTUR, BAHAN BAKAR TRAKTOR, DAN MEMASAK.

8. BENSIN

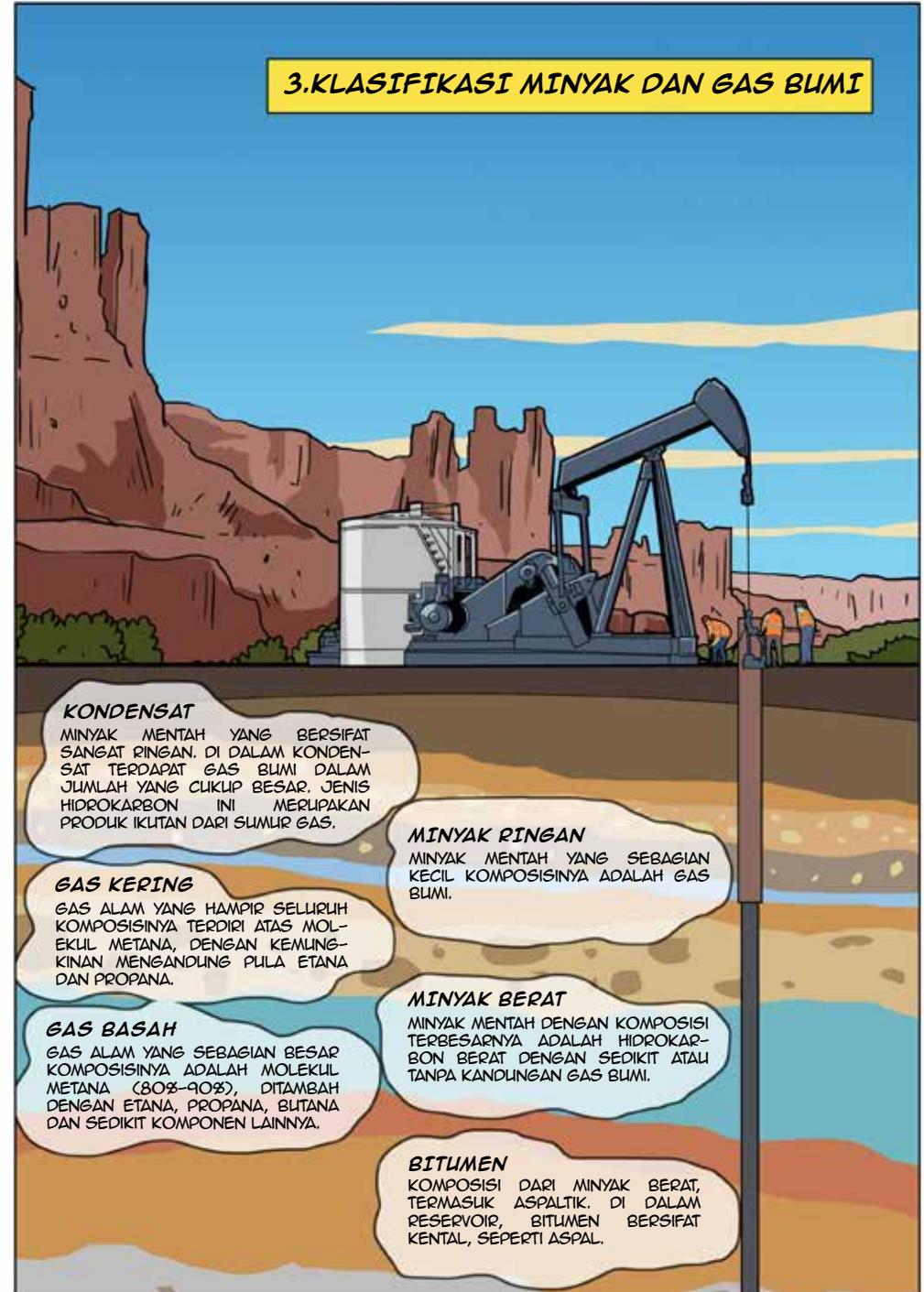
DIGUNAKAN UNTUK BAHAN BAKAR KENDARAAN BERMOTOR.

9. ASPAL

DIGUNAKAN LANGSUNG UNTUK MEMBANGUN JALUR TRANSPORTASI ATAU JALAN RAYA.

10. LPG

DIGUNAKAN UNTUK PEMANASAN DAN MEMASAK.



3. KLASIFIKASI MINYAK DAN GAS BUMI

KONDENSAT

MINYAK MENTAH YANG BERSIFAT SANGAT RINGAN. DI DALAM KONDENSAT TERDAPAT GAS BUMI DALAM JUMLAH YANG CUKUP BESAR. JENIS HIDROKARBON INI MERUPAKAN PRODUK IKUTAN DARI SUMUR GAS.

GAS KERING

GAS ALAM YANG HAMPIR SELURUH KOMPOSISINYA TERDIRI ATAS MOLEKUL METANA, DENGAN KEMUNGKINAN MENDUNG PULA ETANA DAN PROPANA.

GAS BASAH

GAS ALAM YANG SEBAGIAN BESAR KOMPOSISINYA ADALAH MOLEKUL METANA (80%-90%), DITAMBAH DENGAN ETANA, PROPANA, BUTANA DAN SEDIKIT KOMPONEN LAINNYA.

MINYAK RINGAN

MINYAK MENTAH YANG SEBAGIAN KECIL KOMPOSISINYA ADALAH GAS BUMI.

MINYAK BERAT

MINYAK MENTAH DENGAN KOMPOSISI TERBESARNYA ADALAH HIDROKARBON BERAT DENGAN SEDIKIT ATAU TANPA KANDUNGAN GAS BUMI.

BITUMEN

KOMPOSISI DARI MINYAK BERAT, TERMASUK ASPALTIK. DI DALAM RESERVOIR, BITUMEN BERSIFAT KENTAL, SEPERTI ASPAL.

4. ASAL MINYAK DAN GAS BUMI

1. TEORI BIOGENETIK (ORGANIK)

TEORI INI MENYEBUTKAN BAHWA MINYAK BUMI DAN GAS ALAM TERBENTUK DARI BERANEKA JASAD ORGANIC SEPerti HEWAN DAN TUMBUHAN YANG MATI DAN TERTIMBUN ENDAPAN PASIR DAN LUMPUR. KEMUDIAN ENDAPAN LUMPUR INI MENGHANYUTKAN SENYAWA PEMBENTUK MINYAK BUMI INI DARI SUNGAI MENUJU KE LAUT DAN MENGENDAP DI DASAR LAUTAN SELAMA JUTAAN TAHUN. AKIBAT PENGARUH WAKTU, TEMPERATUR DAN TEKANAN LAPISAN BATUAN DI ATASNYA MENYEBABKAN ORGANISME ITU MENJADI BINTIK-BINTIK MINYAK ATAU PLIN GAS.

2. TEORI ANORGANIK

TEORI INI MENYEBUTKAN BAHWA MINYAK BUMI TERBENTUK KARENA AKTIVITAS BAKTERI. UNSUR SEPerti OKSIGEN, BELERANG DAN NITROGEN DARI ZAT YANG TERKUBUR AKIBAT AKTIVITAS BAKTERI BERUBAH MENJADI ZAT MINYAK YANG BERISI HIDROKARBON.

3. TEORI DUPLEX

TEORI INI MERUPAKAN TEORI YANG BANYAK DIGUNAKAN OLEH KALANGAN LUAS KARENA MENGGABUNGAN TEORI BIOGENETIK DENGAN ANORGANIK YANG MENJELASKAN BAHWA MINYAK BUMI DAN GAS ALAM TERBENTUK DARI BERBAGAI JENIS ORGANISME LAUT BAIK HEWAN MALIPIUN TUMBUHAN.



WARNA-WARNA TERSEBUT TIDAK MUNCUL DENGAN SENDIRINYA, MELAINKAN KARENA PROSES TERTENTU. CONTOHNYA PREMIUM, MEMILIKI WARNA KUNING CERAH YANG BERASAL DARI ZAT PEWARNA TAMBAHAN (DYE). WARNA BIRU KEHIJAUAN UNTUK PERTAMAX DAN WARNA MERAH UNTUK PERTAMAX TURBO MUNCUL KARENA TIDAK MENGGUNAKAN PEWARNA TAMBAHAN SEHINGGA PEMBAKARANNYA LEBIH SEMPURNA. SEMENTARA ITU, WARNA HIJAU TERANG UNTUK PERTALITE DIDAPKANT KARENA PERTALITE DIPRODUKSI MENGGUNAKAN BAHAN CAMPURAN PREMIUM DAN PERTAMAX. LAIN HALNYA DENGAN SOLAR YANG BIASANYA BERWARNA KUNING KECOKLATAN KARENA MERUPAKAN HASIL SULINGAN MINYAK MENTAH DAN BIASA DIGUNAKAN PADA BAHAN BAKAR MESIN DIESEL.



SALAH SATU KANAL DISTRIBUSI GAS BUMI ADALAH GAS UNTUK RUMAH TANGGA. PEMANFAATAN GAS BUMI UNTUK RUMAH TANGGA DISALURKAN MELALUI PIPA LANGSUNG KE RUMAH KONSUMEN UNTUK KEPERLUAN MEMASAK DAN LAIN-LAIN. PROGRAM INI SERING DISEBUT JARINGAN GAS UNTUK RUMAH TANGGA. SECARA SINGKAT, DISTRIBUSI GAS UNTUK RUMAH TANGGA ADALAH PENGANGKATAN GAS BUMI KE PERMUKAAN, PEMBERSIHAN, DIPERKECIL TEKANANNYA, LALU DIALIRKAN KE RUMAH-RUMAH MELALUI JARINGAN PIPA.

JENIS-JENIS BENSIN DI SPBU



WARNA BENSIN/BBM PUN BERMA-CAM-MACAM. WARNA YANG BERBEDA ITU DIGUNAKAN UNTUK EMBEDAKAN JENIS-JENIS BENSIN/BBM DI SPBU. WARNA KUNING KECOKLATAN UNTUK SOLAR, KUNING UNTUK PREMIUM, BIRU KEHIJAUAN UNTUK PERTAMAX, MERAH UNTUK PERTAMAX TURBO, DAN HIJAU TERANG UNTUK PERTALITE.

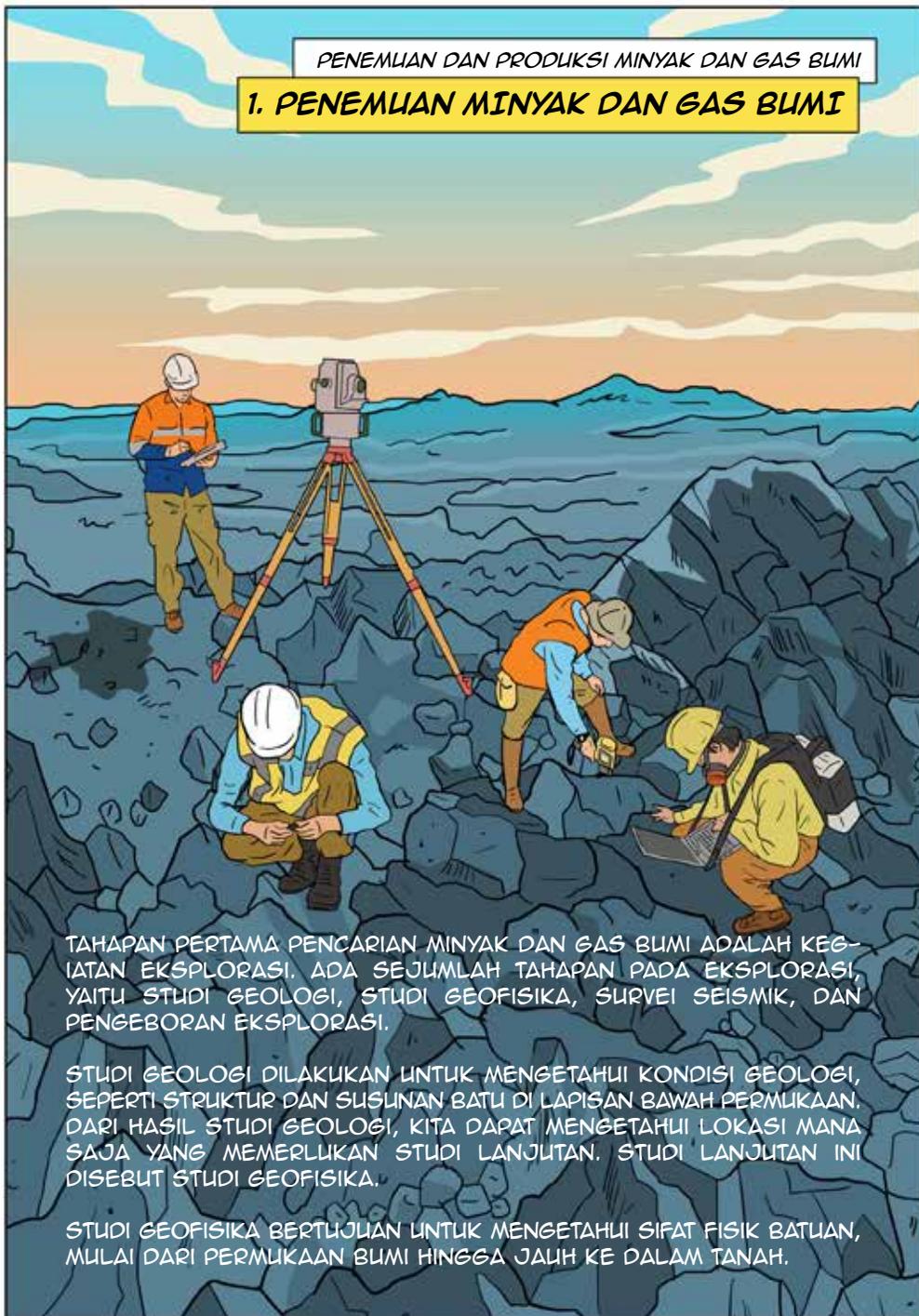


AKIBAT PENGARUH WAKTU, TEMPERATUR DAN TEKANAN, MAKA ENDAPAN LUMPUR BERUBAH MENJADI BATUAN SEDIMEN. BATUAN LUNAK YANG BERASAL DARI LUMPUR YANG MENGANOLING BINTIK-BINTIK MINYAK DIKENAL SEBAGAI BATUAN INDIK (SOURCE ROCK). SELANJUTNYA MINYAK DAN GAS INI AKAN BERMIGRASI MENUJU TEMPAT YANG BERTEKANAN LEBIH RENDAH DAN AKHIRNYA TERAKUMILASI DI TEMPAT TERTENTU YANG DISEBUT DENGAN PERANGKAP (TRAP).

MINYAK BUMI JUGA SERING DIARTIKAN BERASAL DARI PELAPUKAN SISA-SISA ORGANISME SEHINGGA DISEBUT BAHAN BAKAR FOSIL. MINYAK BUMI BERASAL DARI JASAD RENIK, TUMBUHAN, DAN HEWAN YANG MATI. SISA-SISA ORGANISME ITU MENGENDAP DI DASAR BUMI KEMUDIAN DITUPI LUMPUR. LUMPUR TERSEBUT LAMBAT LAUN BERUBAH MENJADI NATUAN SEDIMEN KARENA PENGARUH TEKANAN LAPISAN DI ATASNYA. SEMENTARA ITU DENGAN MENINGKATNYA TEKANAN DAN SUHU, BAKTERI ANAEROB MENGURAIKAN SISA-SISA JASAD RENIK ITU MENJADI MINYAK DAN GAS.

PROSES PEMBENTUKAN MINYAK DAN GAS MEMAKAN WAKTU JUTAAN TAHUN. MINYAK DAN GAS YANG TERBENTUK MERESAP DALAM BATUAN YANG BERPORI SEPERTI AIR DALAM BATU KARANG. MINYAK DAN GAS DAPAT PULA BERMIGRASI DARI SUATU DAERAH KE DAERAH LAIN, KEMUDIAN TERKONSENTRASI JIKA TERHALANG OLEH LAPISAN YANG KEDAP. WALAUPUN MINYAK BUMI DAN GAS ALAM TERBENTUK DI DASAR LAUTAN, BANYAK SUMBER MINYAK DAN GAS YANG TERDAPAT DI DARATAN. HAL ITU TERJADI KARENA PERGERAKAN KULIT BUMI, SEHINGGA SEBAGIAN LAUTAN MENJADI DARATAN.

1. PENEMUAN MINYAK DAN GAS BUMI



TAHAPAN PERTAMA PENCARIAN MINYAK DAN GAS BUMI ADALAH KEGIATAN EKSPLORASI. ADA SEJUMLAH TAHAPAN PADA EKSPLORASI, YAITU STUDI GEOLOGI, STUDI GEOFISIKA, SURVEI SEISMIK, DAN PENGEBORAN EKSPLORASI.

STUDI GEOLOGI DILAKUKAN UNTUK MENGETAHUI KONDISI GEOLOGI, SEPERTI STRUKTUR DAN SUSUNAN BATU DI LAPISAN BAWAH PERMUKAAN. DARI HASIL STUDI GEOLOGI, KITA DAPAT MENGETAHUI LOKASI MANA SAJA YANG MEMERLUKAN STUDI LANJUTAN. STUDI LANJUTAN INI DISEBUT STUDI GEOFISIKA.

STUDI GEOFISIKA BERTUJUAN UNTUK MENGETAHUI SIFAT FISIK BATUAN, MULAI DARI PERMUKAAN BUMI HINGGA JAUH KE DALAM TANAH.

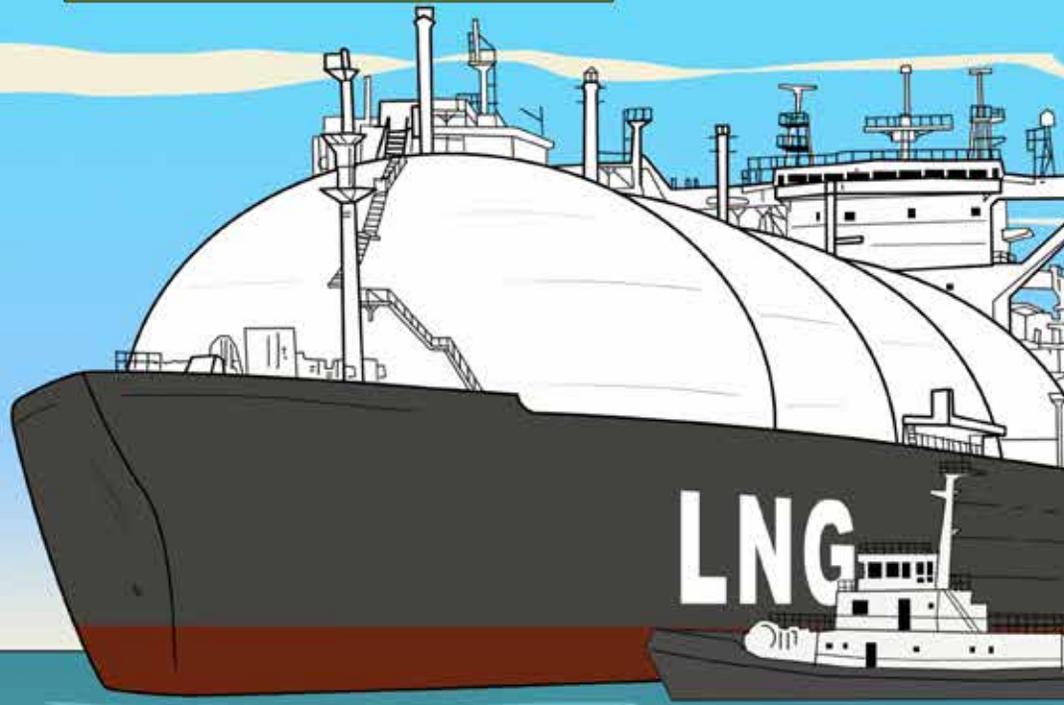


SETELAH DIOLAH, PROSES SELANJUTNYA IALAH DISTRIBUSI. SECARA SINGKAT, SISTEM DISTRIBUSI MINYAK DAN GAS BUMI MELIPUTI KESELURUHAN RANGKAIAN KEGIATAN PENGANGKUTAN MULAI DARI KILANG DAN/ATAU TERMINAL, DEPOT HINGGA PENYALURAN KE KONSUMEN. DISTRIBUSI BISA MELALUI PIPA, KAPAL LAUT, TRUK, KERETA API, PESAWAT UDARA, ATAU ALAT TRANSPORTASI KHUSUS, SEPERTI LNG RECEIVING TERMINAL.

BENSIN YANG SUDAH DISULING AKAN DIAMBIL SAMPELNYA DAN MASUK KE DALAM LABORATORIUM PENGUJIAN UNTUK DIUJI KANDUNGANNYA. BILA SUDAH LOLOS PENGUJIAN BERDASARKAN KADAR OKTAN TERTENTU, MAKA BENSIN ITU SIAP UNTUK DIJUAL. SELANJUTNYA, BENSIN DIALIRKAN KE BERBAGAI TERMINAL.

DI TERMINAL, TRUK-TRUK TANGKI SUDAH MENUNGGU. TRUK-TRUK ITU AKAN MENGANTARKAN BENSIN KE SEJUMLAH POM BENSIN DI SEKITARNYA. JIKA LETAKNYA TERPENCIL, MAKA BENISN DIANTARKAN DENGAN PESAWAT TERBANG. BENSIN YANG DIBAWA OLEH TRUK TADI, AKAN DISIMPAN DI TANGKI BAWAH TANAH TIAP SPBU, LALU DIPOMPA KE DISPENSER SEBELUM MENUJU KE NOZZLE. KEMUDIAN, BENSIN BARU DIALIRKAN MASUK KE DALAM TANGKI KENDARAAN BERMOTOR.

4. PENDISTRIBUSIAN MINYAK DAN GAS BUMI



SALAH SATU KANAL DISTRIBUSI ADALAH STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU). PROSES DISTRIBUSI MENUJU SPBU DIMULAI DARI PENGANGKATAN MINYAK DARI BAWAH PERMUKAAN TANAH YANG KEMUDIAN DIBAWA KE KILANG PENYULINGAN MELALUI PIPA ATAU REFINERY. TERKADANG MINYAK TIDAK DIALIRKAN MELALUI PIPA TAPI DALAM DRUM ATAU BAREL DAN DIBAWA DENGAN KAPAL TANKER KE REFINERY DI TEMPAT LAIN. SAMPAI DI SINI, MINYAK MASIH BERUPA MINYAK MENTAH YANG SERING DIBERITAKAN MENJADI ACUAN HARGA MINYAK DUNIA.

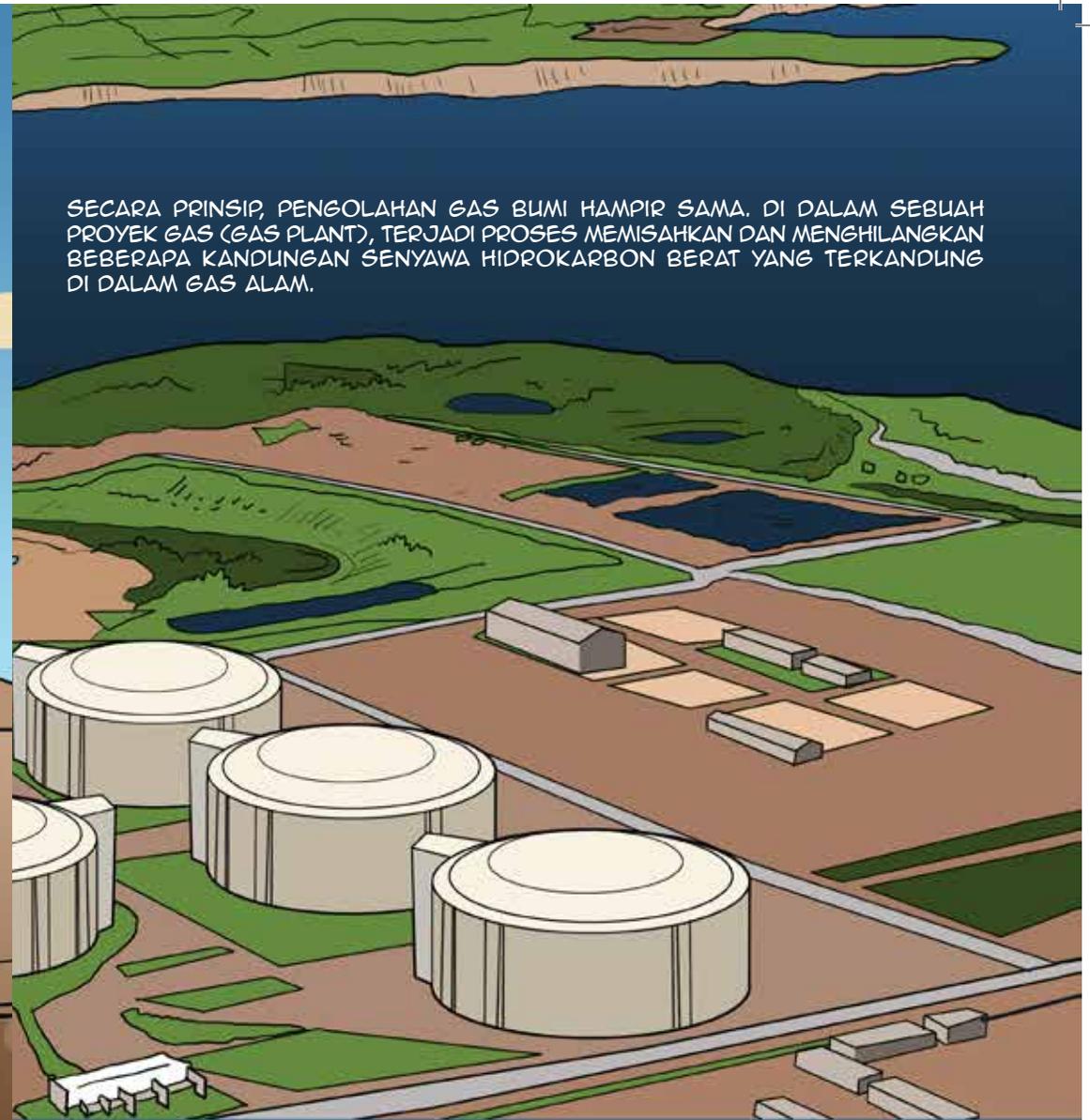
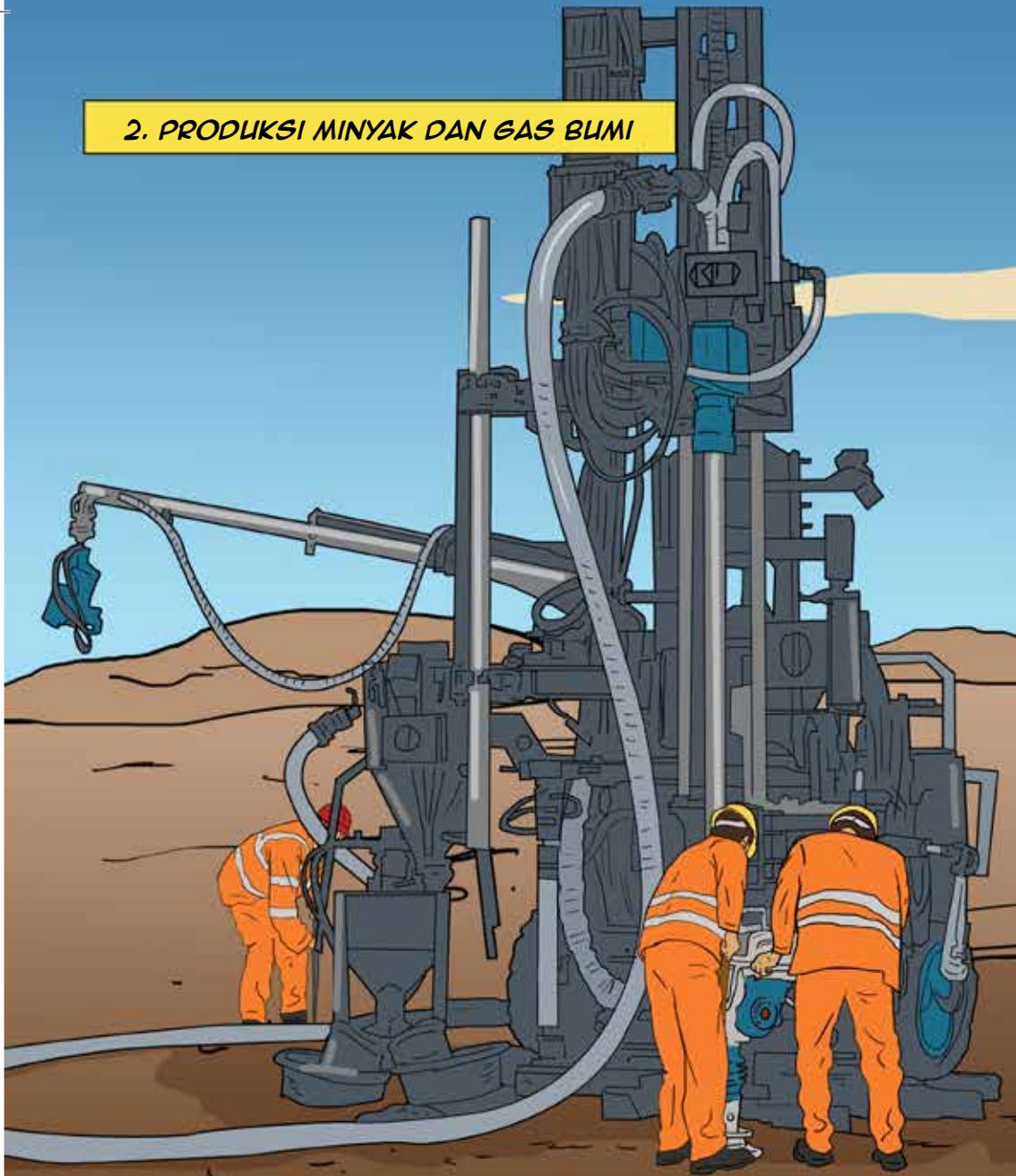
SETELAH MINYAK MENTAH DIPROSES LEBIH LANJUT DI REFINERY, KOMPONEN-KOMPONENNYA AKAN DIPISAHKAN BERDASARKAN BERAT KONDENSASINYA. BIASANYA, DALAM SATU BAREL MINYAK MENTAH AKAN DIDAPATKAN 5 LITER ASPAL, 6 LITER LPG, 15 LITER BAHAN BAKAR PESAWAT, 35 LITER SOLAR, 73 LITER BENSIN, DAN 25 LITER PRODUK LAINNYA.



METODE YANG LUMUM DIGUNAKAN UNTUK MENGETAHUI SIFAT FISIK BATUAN ADALAH SURVEI SEISMIC. SETELAH ALAT PEMBANGKIT GELOMBANG SUARA ATAU GETARAN DIPASANG, MAKA AKAN DITEMBAKKAN KE BAWAH LAUT ATAU TANAH. KEMUDIAN, GELOMBANG SUARA TERSEBUT AKAN DIPANTULKAN KEMBALI SESUAI DENGAN LAPISAN TANAH YANG DILALUINYA. DI ATAS PERMUKAAN, DIPASANG ALAT YANG BISA MENANGKAP GELOMBANG SUARA YANG TERPANTUL TADI. LALU, KONDISI DI BAWAH PERMUKAAN BUMI DIREKONSTRUKSI MENJADI GAMBAR DUA DIMENSI ATAU TIGA DIMENSI DI KOMPUTER.

DARI HASIL SEISMIC TERSEBUT, DATA JENIS DAN LAPISAN BATUAN AKAN DIOLAH UNTUK MENGETAHUI KEBERADAAN MINYAK DAN GAS BUMI DI DALAMNYA. DARI SITU BARULAH DILAKUKAN PENGEBORAN UNTUK MEMASTIKAN ADA ATAU TIDAKNYA KANDUNGAN MINYAK DAN GAS BUMI DI DALAM AREA YANG DITELITI TERSEBUT.

2. PRODUKSI MINYAK DAN GAS BUMI



SECARA PRINSIP, PENGOLAHAN GAS BUMI HAMPIR SAMA. DI DALAM SEBUAH PROYEK GAS (GAS PLANT), TERJADI PROSES MEMISAHKAN DAN MENGHILANGKAN BEBERAPA KANDUNGAN SENYAWA HIDROKARBON BERAT YANG TERKANDUNG DI DALAM GAS ALAM.

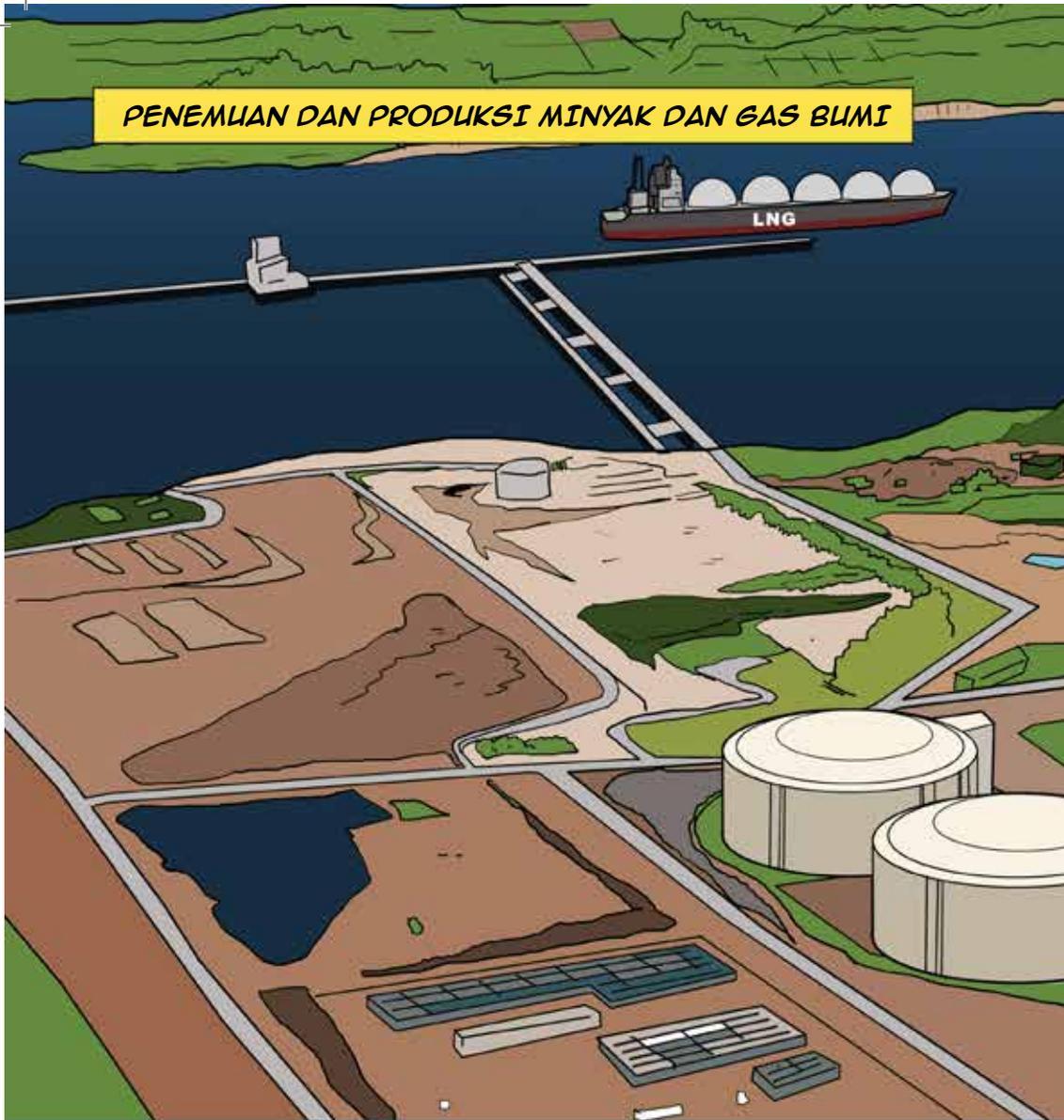
COMPRESSED NATURAL GAS (CNG)

INI ADALAH GAS BUMI YANG DIMAMPATKAN PADA TEKANAN TINGGI SEHINGGA VOLUMENYA MENJADI SEKITAR 1/125 VOLUME GAS BUMI PADA KEADAAN STANDAR. TUJUAN PEMAMPATAN GAS BUMI INI AGAR DIPEROLEH LEBIH BANYAK GAS YANG DAPAT DIPINDAHKAN ATAU DIANGKUT KE TEMPAT JALUH. PENGANGKUTAN CNG SETIDAKNYA MEMERLUKAN TIGA FASILITAS, YAKNI PENGIRIMAN (MOTHER STATION), TRANSPORTASI, DAN PENERIMAAN (DAUGHTER STATION).

LIQUERFIELD PETROLEUM GAS (LPG)

GAS BUMI YANG DICAIRKAN DENGAN KOMPONEN UTAMA PROPANA (C_3H_8) DAN BUTANA (C_4H_{10}). LPG DAPAT BERASAL DARI PENYULINGAN MINYAK MENTAH ATAU KONDENSASI GAS BUMI DALAM KILANG PENGOLAHAN GAS BUMI.

PENEMUAN DAN PRODUKSI MINYAK DAN GAS BUMI



GAS BUMI SENDIRI TERDIRI DARI BERBAGAI MACAM, YAITU:

GAS YANG LANGSUNG DIALIRKAN MELALUI PIPA DARI LAPANGAN GAS SETELAH PEMURNIAN UNTUK DIGUNAKAN SEBAGAI BAHAN BAKAR, BAHAN BAKU INDUSTRI, ATAU KEPERLUAN RUMAH TANGGA.

GAS BUMI SENDIRI TERDIRI DARI BERBAGAI MACAM, YAITU:

LIQUERFIELD NATURAL GAS (LNG)

GAS BUMI DENGAN KOMPOSISI 90% BERUPA METANA (CH_4) YANG DICAIRKAN PADA TEKANAN ATMOSFERIK DAN SUHU $-163^{\circ}C$. SEBELUM DICAIRKAN, GAS DIMURNIKAN TERLEBIH DAHULU UNTUK MENGHILANGKAN KANDUNGAN SENYAWA YANG TIDAK DIHARAPKAN, SEPERTI KARBON DIOKSIDA, AIR, DAN HIDROKARBON BERAT. PROSES INI AKAN MENGURANGI VOLUME GAS HINGGA 600 KALI SEHINGGA LNG MUDAH DIDISTRIBUSIKAN DALAM JUMLAH BANYAK.

JIKA TERDAPAT POTENSI KANDUNGAN MINYAK DAN GAS BUMI DI DALAM AREA YANG DITELITI, MAKA SELANJUTNYA KITA AKAN MASUK KE TAHAP EKSPLORASI LANJUTAN. TAHAP INI DIAWALI DENGAN MEMBUAT SUMUR-SUMUR DI BEBERAPA TEMPAT DI SEKITAR LOKASI PENGEBORAN EKSPLORASI.

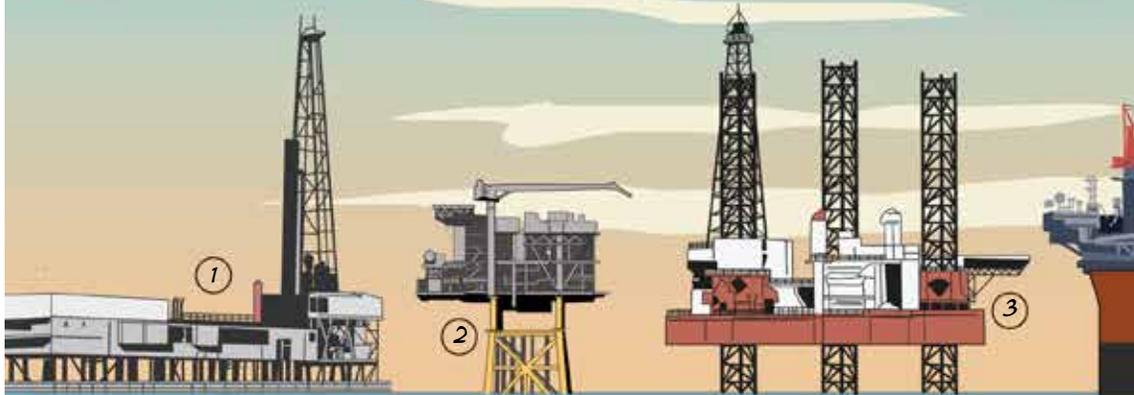
SUMUR-SUMUR ITU DIBUAT UNTUK MEMASTIKAN APAKAH MINYAK DAN GAS BUMI YANG ADA BISA MENGUNTUNGGAN JIKA AKAN DIKEMBANGKAN LEBIH LANJUT. APABILA MENGUNTUNGGAN, MAKA DIBUAT SUMUR PENGEMBANGAN (DEVELOPMENT WELL) UNTUK MEMPRODUKSI MINYAK DAN GAS BUMI.

SALAH SATU ALAT PENGEBORAN YANG DIKENAL LUAS ADALAH RIG. RIG DIGUNAKAN UNTUK MENARIK-TURUNKAN PIPA PENGEBORAN KE DALAM SUMUR. RIG ADA YANG DITEMPATKAN DI DARAT MAUPUN DI LAUT ATAU DI ATAS PERMUKAAN AIR.

SETELAH SUMUR SELESAI DIBOR, MAKA SELANJUTNYA ADALAH MENGALIRKAN FLUIDA HIDROKARBON KE PERMUKAAN. PADA AWAL PRODUKSI BIASANYA TEKANAN DARI DALAM BUMI (TEKANAN RESERVOIR) MASIH CUKUP BESAR, SEHINGGA MINYAK DAN GAS BUMI DAPAT MENGALIR KE PERMUKAAN DENGAN SENDIRINYA (NATURAL FLOW).

SAYANGNYA, KINI TEKANAN DARI DALAM BUMI MAKIN BERKURANG. JADI, MINYAK DAN GAS BUMI TIDAK BISA LAGI MENGALIR KE PERMUKAAN DENGAN SENDIRINYA.

BEBERAPA JENIS RIG



RIG LAUT ADA BERBAGAI MACAM, MULAI DARI YANG BISA MENJANGKAU KEDALAMAN KURANG DARI TUJUH METER HINGGA LEBIH DARI 4.000 METER. JENIS RIG LAUT BERDASARKAN JANGKAUAN KEDALAMANNYA:

1. SWAMP BARGERS

RIG YANG DIOPERASIKAN UNTUK PERAIRAN YANG SANGAT DANGKAL (KURANG DARI 7 METER), SEPERTI DI RAWA DAN DELTA SUNGAI.

2. DRILLING JACKETS

RIG BERUKURAN KECIL, DIGUNAKAN DI PERAIRAN YANG DANGKAL DAN TENANG.

3. JACK-UP

RIG INI DIOPERASIKAN UNTUK PERAIRAN DENGAN KEDALAMAN ANTARA 8-150 METER.



B. KONVERSI, YAKNI PROSES UNTUK MENGUBAH UKURAN DAN STRUKTUR SENYAWA HIDROKARBON

C. PENGOLAHAN (TREATMENT), YAKNI MENYIAPKAN FRAKSI-FRAKSI HIDROKARBON UNTUK DIOLAH LEBIH LANJUT, JUGA UNTUK DIOLAH MENJADI PRODUK AKHIR.

D. FORMULASI DAN PERCAMPURAN (BLENDING), YAKNI PERCAMPURAN FRAKSI-FRAKSI HIDROKARBON DAN PENAMBAHAN BAHAN ADITIF UNTUK MENDAPKANTKAN PRODUK AKHIR DENGAN SPESIFIKASI TERTENTU

E. PROSES LAINNYA, SEPERTI PENGOLAHAN LIMBAH, PENGHILANGAN AIR ASIN (SOUR-WATER STRIPPING), PENDINGINAN, PEMBUATAN HIDROGEN, DAN LAIN-LAIN.

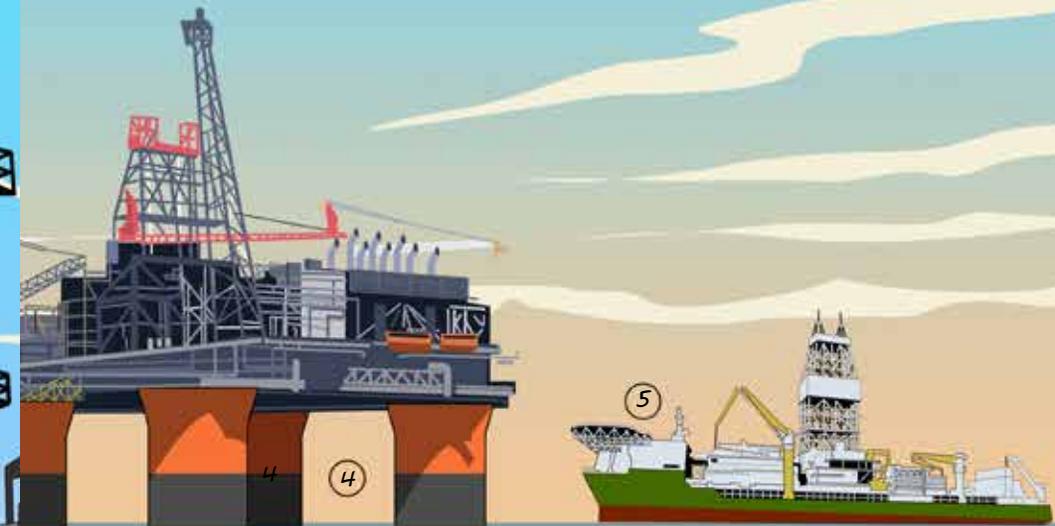
PENGOLAHAN MINYAK DAN GAS BUMI



KINI, KITA MASUK KE DALAM TAHAP PENGOLAHAN DI KILANG MINYAK. DI DALAM KILANG MINYAK TERSEBUT, MINYAK AKAN MENGALAMI SEJUMLAH PROSES YANG AKAN MEMISAHKAN KOMPONEN HIDROKARBON, MENGUBAH STRUKTUR, DAN KOMPOSISINYA SEHINGGA DIPEROLEH PRODUK YANG BERMANFAAT UNTUK BAHAN BAKAR, BAHAN BAKU INDUSTRI SERTA PRODUK-PRODUK LAINNYA.

SECARA UMUM, PENGOLAHAN YANG BERLANGSUNG DI DALAM KILANG MINYAK BISA DIGOLONGKAN MENJADI LIMA BAGIAN:

A. DESTILASI, YAKNI PENYULINGAN BERDASARKAN PERBEDAAN TITIK DIDIH. PROSES INI SERING DISEBUT SEBAGAI PROSES PRIMER KARENA YANG DIHASILKAN ADALAH PRODUK-PRODUK DASAR, SEPERTI GAS, NAFTA DAN MINYAK TANAH.



4. SEMI-SUBMERCIBLE

INI ADALAH RIG TERAPUNG. RIG INI DIGUNAKAN DI PERAIRAN DENGAN KEDALAMAN ANTARA 60-1.500 METER DAN RIG JENIS JACK-UP TIDAK MEMUNGKINKAN UNTUK DIPAKAI.

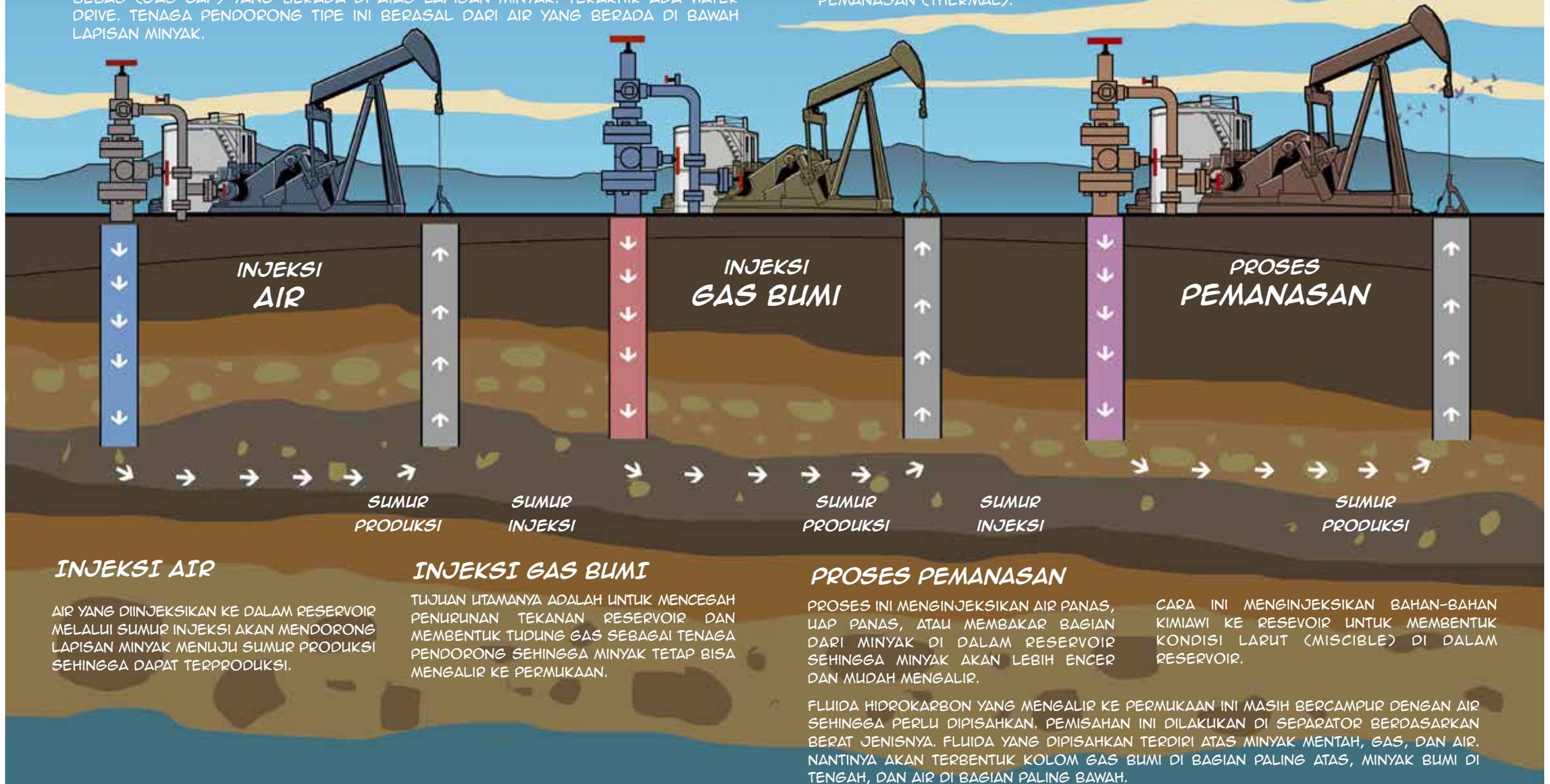
5. DRILL SHIPS

RIG INI DIPASANG DI KAPAL LAUT. RIG INI DIGUNAKAN DI PERAIRAN DENGAN KEDALAMAN ANTARA 70 HINGGA LEBIH DARI 4.000 METER. RIG INI SERING DIPAKAI DI DAERAH TERPENCIL ATAU JAUH DARI DARATAN.

INJEKSI

JADI, CARA AGAR MINYAK DAN GAS BUMI BISA MENGALIR KE PERMUKAAN ADALAH DENGAN MENGGUNAKAN TENAGA PENDORONG. BERDASARKAN JENIS TENAGA PENDORONG (DRIVE MECHANISM) TERSEBUT, MAKA RESERVOIR MINYAK DAN GAS BUMI DAPAT DIBAGI MENJADI TIGA. PERTAMA DISEBUT SOLUTION GAS DRIVE, YAKNI TENAGA PENDORONG YANG BERASAL DARI GAS YANG TERLARUT DI DALAM MINYAK. KEDUA GAS CAP DRIVE DI MANA TENAGA PENDORONGNYA BERASAL DARI GAS BEBAS (GAS CAP) YANG BERADA DI ATAS LAPISAN MINYAK. TERAKHIR ADA WATER DRIVE. TENAGA PENDORONG TIPE INI BERASAL DARI AIR YANG BERADA DI BAWAH LAPISAN MINYAK.

SEBENARNYA ADA ACARA LAIN UNTUK DAPAT MENJAGA DAN MENINGKATKAN TEKANAN RESERVOIR SEHINGGA MINYAK DAN GAS DAPAT DIPRODUKSI. CARANYA IALAH MENGERAPKAN TEKNOLOGI ENHANCED OIL RECOVERY. ENHANCED RECOVERY ANTARA LAIN MELIPUTI INJEKSI AIR; INJEKSI GAS BUMI; MISCIBLE GAS/KIMIAWI; DAN PROSES PEMANASAN (THERMAL).



INJEKSI AIR

AIR YANG DIINJEKSIKAN KE DALAM RESERVOIR MELALUI SUMUR INJEKSI AKAN MENDORONG LAPISAN MINYAK MENUJU SUMUR PRODUKSI SEHINGGA DAPAT TERPRODUKSI.

INJEKSI GAS BUMI

TUJUAN UTAMANYA ADALAH UNTUK MENCEGAH PENURUNAN TEKANAN RESERVOIR DAN MEMBENTUK TUDUNG GAS SEBAGAI TENAGA PENDORONG SEHINGGA MINYAK TETAP BISA MENGALIR KE PERMUKAAN.

PROSES PEMANASAN

PROSES INI MENGINJEKSIKAN AIR PANAS, UAP PANAS, ATAU MEMBAKAR BAGIAN DARI MINYAK DI DALAM RESERVOIR SEHINGGA MINYAK AKAN LEBIH ENGER DAN MUDAH MENGALIR.

CARA INI MENGINJEKSIKAN BAHAN-BAHAN KIMIAWI KE RESEVOIR UNTUK MEMBENTUK KONDISI LARUT (MISCIBLE) DI DALAM RESERVOIR.

FLUIDA HIDROKARBON YANG MENGALIR KE PERMUKAAN INI MASIH BERCAKUP DENGAN AIR SEHINGGA PERLU DIPISAHKAN. PEMISAHAN INI DILAKUKAN DI SEPARATOR BERDASARKAN BERAT JENISNYA. FLUIDA YANG DIPISAHKAN TERDIRI ATAS MINYAK MENTAH, GAS, DAN AIR. NANTINYA AKAN TERBENTUK KOLOM GAS BUMI DI BAGIAN PALING ATAS, MINYAK BUMI DI TENGAH, DAN AIR DI BAGIAN PALING BAWAH.