

BAHAN BAKAR

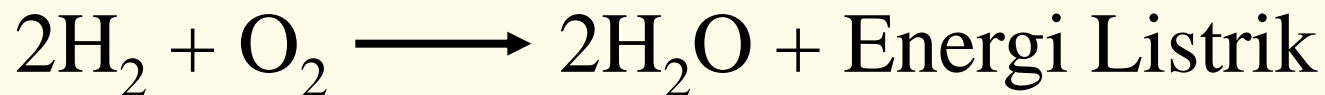
KIMIA

(Continued)

Ramadoni Syahputra

6.2 SEL BAHAN BAKAR

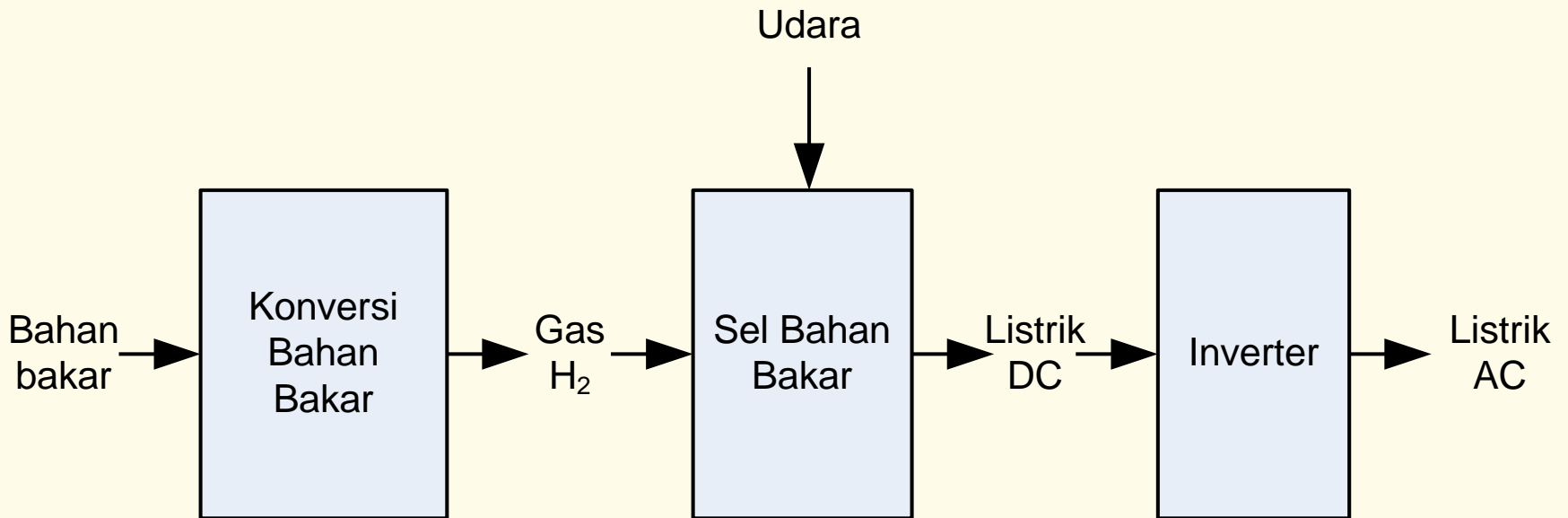
- ☯ Pada dasarnya sel bahan bakar (*fuel cell*) adalah sebuah baterai ukuran besar.
- ☯ Prinsip kerja sel ini berlandaskan reaksi kimia, bahwa pada penggabungan hidrogen dan oksigen, terjadi air dan energi.
- ☯ Dalam hal ini energi listrik. Atau,



Sel bahan bakar terdiri dari tiga bagian:

1. Peubah bahan bakar, yang menghasilkan suatu gas yang mengandung bahan hidrogen (H_2),
2. Sel bahan bakar, yang mnghasilkan energi listrik arus searah, dan
3. Inverter, yang mengubah energi listrik arus searah menjadi arus bolak-balik.

Diagram blok pembuatan energi listrik dengan sel bahan bakar



Prinsip kerja

- Sel bahan bakar itu sendiri pada prinsipnya bekerja sebagai kebalikan dari proses elektrolisis.
- Sel tersebut terdiri dari sebuah tangki.
- Dalam tangki itu ada dua dinding berupa elektroda.
- Satu dinding bekerja sebagai elektroda bahan bakar, dan sebuah dinding lainnya berfungsi sebagai elektroda udara.
- Di tengah kedua dinding itu terdapat elektrolit, yaitu air yang dicampur asam.

- Bahan bakar berupa hidrogen H_2 memasuki sel bahan bakar, dan ditampung dalam ruangan sebelah kiri dinding bahan bakar.
- Sedangkan oksigen O_2 dalam bentuk udara memasuki sel bahan bakar dari sebelah kanan dan ditampung dalam ruang sebelah kanan elektroda udara.

- Kedua elektroda dihubungkan pada jaringan listrik melalui inverter.
- Diatur bahwa elektroda bahan bakar disambung pada sisi negatif, sedangkan elektroda udara pada sisi positif jaringan.
- Perlu dikemukakan bahwa elektroda udara adalah katoda, sedangkan elektroda bahan bakar adalah anoda.

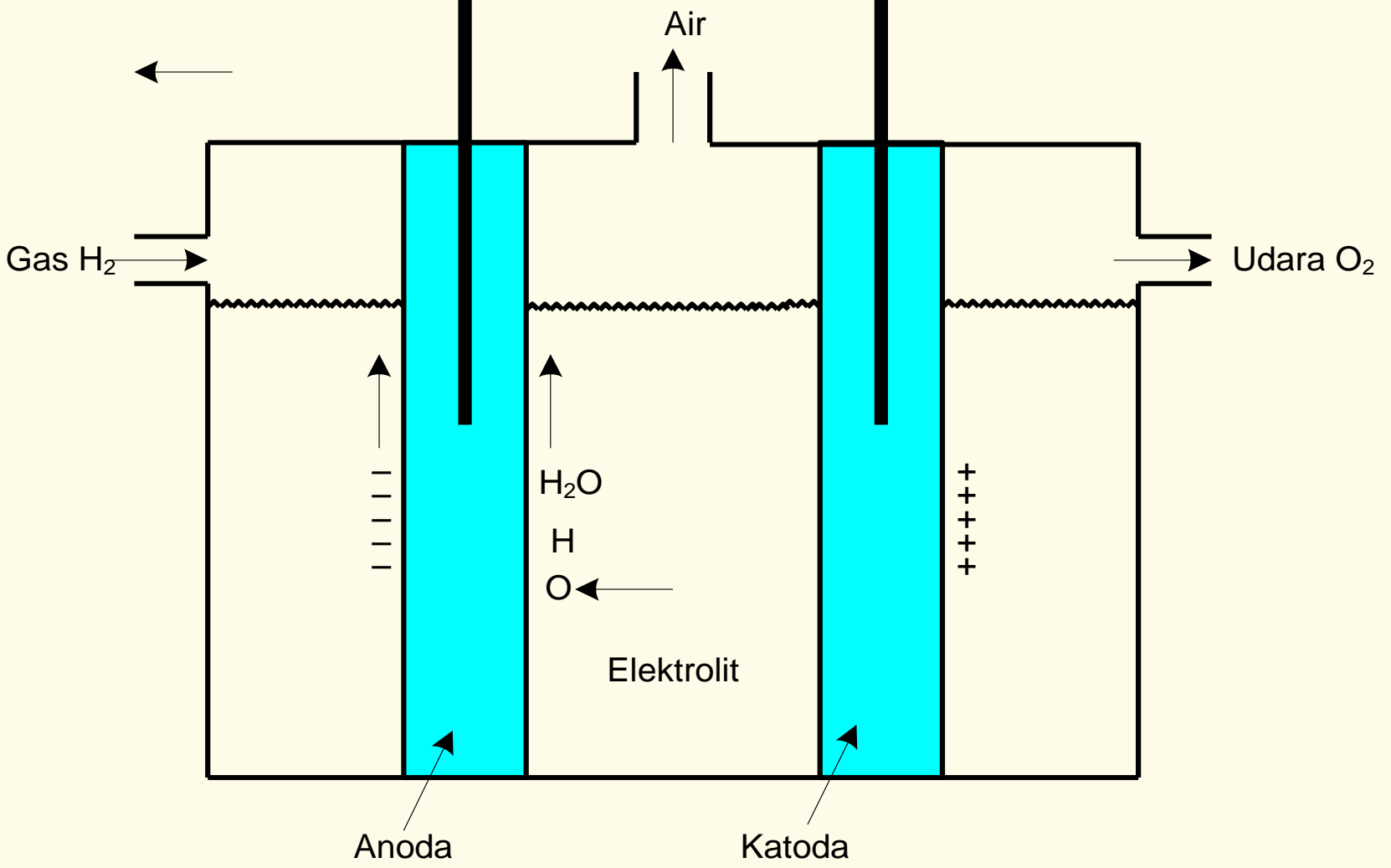
- Bilamana oksigen memasuki sel bahan bakar, terdapat reaksi dan atom oksigen itu menerima dua elektron dari elektroda.
- Kemudian oksigen ini memasuki elektrolit dan mencapai tempat yang berdekatan dengan elektroda bahan bakar.
- Pada saat ini terjadi dua hal. Pertama oksigen tersebut bergabung dengan hidrogen dan menjadi air (H_2O).

- ❑ Pada saat itu juga oksigen tersebut melepaskan muatan negatifnya berupa dua elektron pada elektroda bahan bakar.
- ❑ Bilamana elektron udara pada tiap atom oksigen melepaskan dua elektron, elektron bahan bakar menerima dua elektron.
- ❑ Dengan demikian elektron ini berpindah dari elektroda udara ke elektroda bahan bakar, dan terjadi arus elektron yang merupakan energi listrik arus searah.

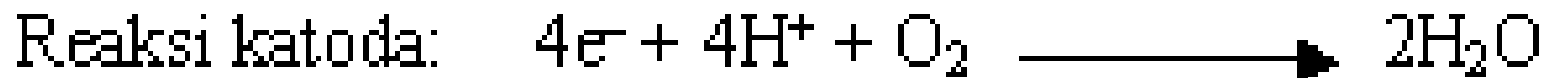
- Listrik arus searah ini dibawa ke sebuah inverter untuk diubah menjadi arus bolak-balik dan dihubungkan pada jaringan.
- Suatu kekhususan pada sel bahan bakar adalah bahwa tidak terdapat bagian-bagian mekanis yang bergerak.
- Dengan demikian pada perubahan energi ini terdapat potensial untuk mempunyai efisiensi tinggi.
- Keuntungan lainnya adalah bahwa polusi terhadap lingkungan sangat rendah.
- Selain itu bahwa ukuran sebuah sel bahan bakar dibanding dengan pusat-pusat listrik lainnya relatif sangat kecil.

← Arus listrik
→ Arus elektron

Ke inverter
dan
jaringan
listrik



- Pada contoh di atas dipergunakan elektrolit asam, dimana ion pengantar merupakan H^+ .
- Dalam hal ini reaksi-reaksi elektroda adalah:



Bilamana dipergunakan elektrolit alkalin, misalnya hidroksida potasium, ion penghantar merupakan OH^- dan reaksi-reaksi elektroda adalah:



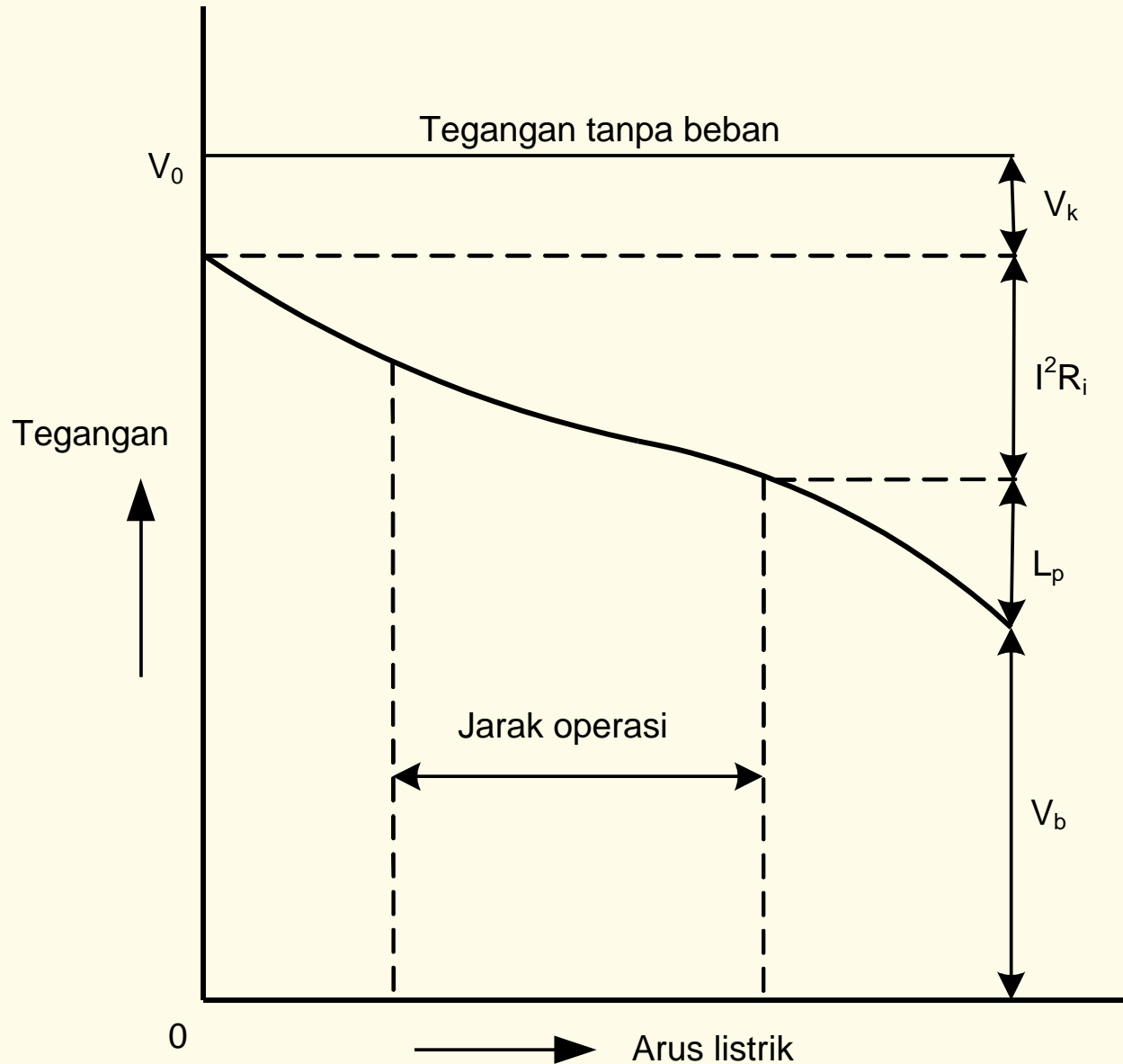
- ❑ Beberapa jenis sel bahan bakar mempergunakan elektrolit berupa bahan padat yang pada dasarnya merupakan suatu membran penukar ion.
- ❑ Membran demikian harus fleksibel, memiliki kekuatan mekanikal yang besar, stabil secara kimiawi, serta tahan terhadap berbagai jenis gas yang agresif.

Sekalipun membran itu tembus ion, ia memiliki tahanan listrik yang tinggi, walaupun tebalnya hanya kira-kira 3 mm.

Sel bahan bakar jenis ini pernah dipergunakan sebagai sumber energi listrik pada beberapa satelit ruang angkasa Gemini.

- 📁 Pada saat diberi beban, tegangan akan jatuh karena terjadi polarisasi kimiawi, sehingga tegangan tanpa beban yang sebenarnya adalah di bawah nilai V_0 .
- 📁 Bilamana ditingkatkan, terjadi jatuh tegangan disebabkan kerugian tahanan intern.
- 📁 Pada beban yang agak tinggi terjadi tambahan tegangan jatuh karena terjadi proses polarisasi konsentrasi pada elektrolit.

Lengkung tegangan-arus sel bahan bakar



Dapat disimpulkan bahwa kombinasi bahan bakar hidrogen dan sel bahan bakar merupakan harapan yang besar untuk penyediaan energi listrik di waktu yang akan datang.

Terima Kasih