

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi memiliki peranan penting dan tidak dapat dilepaskan dalam kehidupan manusia. Terlebih, saat ini hampir semua aktivitas manusia sangat tergantung pada energi. Berbagai alat pendukung, seperti alat penerangan, motor penggerak, peralatan rumah tangga, dan mesin-mesin industri dapat difungsikan jika ada energi. Semakin bertambahnya penduduk dan meningkatnya laju industrialisasi, pemakaian sumber energi primer seperti minyak dan gas bumi semakin meningkat, sementara cadangan minyak dan gas bumi terbatas. Energi yang digunakan memiliki kriteria ramah lingkungan, serta emisi yang rendah namun menggunakan bahan yang mudah didapat. Hidrogen merupakan bahan bakar yang terkategori paling bersih dan paling efisien. Memproduksi gas hidrogen dengan proses elektrolisis telah banyak dilakukan penelitian.

Elektrolisis adalah peristiwa penguraian senyawa air ( $H_2O$ ) menjadi oksigen ( $O_2$ ) dan hidrogen ( $H_2$ ) dengan menggunakan arus listrik yang melalui air tersebut. Pada katode, dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua elektron, tereduksi menjadi gas  $H_2$  dan ion hidroksida ( $OH^-$ ). Sementara itu pada anode, dua molekul air lain terurai menjadi gas oksigen ( $O_2$ ), melepaskan 4 ion  $H^+$  serta mengalirkan elektron ke katode. Ion  $H^+$  dan  $OH^-$  mengalami netralisasi sehingga terbentuk kembali beberapa molekul air. Gas hidrogen dan oksigen yang dihasilkan dari reaksi ini membentuk gelembung pada elektroda dan dapat dikumpulkan.

Gas Hidrogen yang diproduksi oleh proses elektrolisis disebut *Brown Gas*. *Brown gas* sendiri sudah lama ditemukan dan digunakan pada kendaraan bermotor. Tetapi yang mematenkan *electrolizer* adalah Yull Brown pada tahun 1974. *Electrolizer* adalah alat untuk memproduksi *brown gas*. Alat yang disebut *electolizer* ini yang menghasilkan gas HHO (*hydrogen hydrogen oksigen*) gas yang sangat mudah terbakar. Karena jasa dan dedikasi dari Yull Brown maka nama bahan bakar gas ini adalah *brown gas*, diambil dari nama belakang Yull

Brown (Hardi Gunawan,2011). Prinsip ini kemudian dimanfaatkan untuk menghasilkan hidrogen yang dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam pengelasan dan pemotongan. Selain dari elektrolisis gas hidrogen juga dihasilkan dari korosi aluminium. Korosi yang umumnya terjadi pada logam aluminium adalah korosi sumuran (Jones 1992) . Korosi sumuran membentuk lubang-lubang kecil yang kasat mata pada awalnya. Korosi ini berlangsung ketika logam aluminium bereaksi dengan udara lembab. Karena itu korosi pada aluminium ini bisa berkibat pada kebocoran pada material tanpa diketahui sebelumnya, yang artinya fatal jika terjadi pada material industri yang membutuhkan kepresisian tinggi. Jadi perlu perlakuan khusus untuk mencegah hal ini.

Gas hidrogen hasil elektrolisis air dan korosi aluminium dimanfaatkan menjadi pengganti bahan bakar asetilen dalam pemotongan. Dimana gas asetilen menghasilkan CO<sub>2</sub> sedangkan gas hidrogen dan oksigen selalu menghasilkan air yang mana pembakaran tersebut tidak menghasilkan polusi. Pemotongan adalah tahap pekerjaan pemotongan bahan baku profil dan pelat logam sesuai dengan tanda potong yang telah ditetapkan pada proses penandaan. Salah satu cara pemotongan yang dapat dilakukan yaitu pemotongan dengan menggunakan las potong berbahan bakar gas. Pemotongan dengan gas ini termasuk dalam bidang teknologi pengelasan. Prinsip pemotongan dengan gas adalah memotong besi atau baja dengan menggunakan panas yang dihasilkan dari pembakaran reaksi kimia berupa gas. Proses pemotongan logam dengan gas adalah memotong dengan cara memanaskan logam sampai mendekati titik cair kemudian ditekan dengan semburan gas pada tekanan tertentu sehingga logam yang akan mencair tersebut terbuang sehingga logam terpotong. Bahan bakar gas yang biasa digunakan dilapangan yaitu asetilen dan gas elpiji karena gas tersebut lebih murah dan mudah didapat, namun kedua gas tersebut menghasilkan polutan yang dapat mencemari lingkungan. Diharapkan dari proses pembuatan mesin las potong berbahan bakar hidrogen ini dapat menjadi referensi dan pengembangan teknologi baru yang ramah lingkungan.

## 1.2 Tujuan

1. Menghasilkansatu unit alat reaktor ACE (*Aluminium Corrosion and Electrolysis*)
2. Diperolehnya energi gas hidrogen yang diproduksi melalui proses elektrolisis air dan korosi logam aluminium.
3. Dapat menghitung konsumsi energi hidrogen yang dibutuhkan untuk bidang pemotongan logam yang berbeda.

## 1.3 Manfaat

1. Bagi IPTEK  
Memberikan solusi alternatif untuk konsumsi energi dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai penghasil gas hidrogen melalui elektrolisis air dan korosi logam aluminium.
2. Bagi Masyarakat  
Dapat menjadi alternatif dalam menggantikan gas asetilen sebagai bahan bakar pengelasan yang ramah lingkungan dan mudah didapat.
3. Bagi Lembaga Institusi  
Dapat menjadi bahan referensi bagi pihak akademika, khususnya mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya.

## 1.4 Rumusan Masalah

Pemotongan sangat diperlukan untuk berbagai proses pengerjaan industri seperti, pemotongan plat logam dan pipa. Saat ini pemotongan logam yang paling banyak digunakan adalah pemotongan dengan gas asetilen, namun gas asetilen dapat menimbulkan polusi, dan akan meyebabkan masalah terhadap lingkungan dikemudian hari. Pada penelitian ini akan fokus pada pemanfaatan gas hidrogen hasil dari proses reaktor *Alluminium Corrosion and Electrolysis* (ACE) untuk pemotongan logam dengan jenis yang berbeda-beda (aluminium, baja, dan besi). Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah menghitung konsumsi energi hidrogen yang digunakan untuk pemotongan logam.