

EVALUASI SISTEM DETEKSI GAS HIDROGEN DI INSTALASI ELEMEN BAKAR EKSPERIMENTAL PUSAT TEKNOLOGI BAHAN BAKAR NUKLIR TAHUN 2017

Akhmad Saogi Latif
Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir

Telah dilakukan evaluasi sistem deteksi gas hidrogen di instalasi elemen bakar eksperimental pusat teknologi bahan bakar nuklir tahun 2017. Sensor hidrogen sangat diperlukan pada fasilitas laboratorium pemroses uranium yang menggunakan gas hidrogen saat dilakukan proses sintering pada tungku sintering. Pengoperasian IEBE berpotensi menimbulkan kondisi abnormal yang dapat mengarah ke kondisi kedaruratan nuklir. Gas hidrogen adalah jenis gas yang mudah terbakar dan tidak beraroma, sehingga diperlukan sensor untuk mendeteksi gas tersebut. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan alat sedini mungkin. Ruang lingkup evaluasi sistem deteksi gas hidrogen di IEBE meliputi: identifikasi kerusakan modul, sensor dan UPS. Hasil yang diharapkan dari evaluasi ini adalah mengantisipasi kerusakan dini untuk memeriksa kesesuaiannya dengan kriteria penerimaan. Setelah dilakukan identifikasi pada komponen deteksi gas hidrogen maka dapat disimpulkan bahwa hasil identifikasi terdapat masalah yaitu terdapat kerusakan minor pada modul dan konektornya sehingga modul tidak dapat mensuplai sinyal ke sistem lampu sinyal dan buzzer, namun dapat dilakukan perbaikan. Setelah dilakukan diidentifikasi pada sensor dan konektornya tidak terdapat kerusakan dan masih normal, juga identifikasi pada UPS tidak terdapat kerusakan dan dapat mensuplai tegangan.

Kata kunci : Sensor, Hidrogen, Alarm

PENDAHULUAN

Sensor hidrogen sangat diperlukan pada fasilitas laboratorium pemroses uranium yang menggunakan gas hidrogen, seperti yang terdapat di IEBE saat dilakukan proses sintering. Kegagalan proses sintering akan menyebabkan terjadinya kebakaran dan ledakan dan berpotensi menimbulkan kondisi abnormal yang dapat mengarah ke kondisi kedaruratan nuklir^[1]. Kebocoran gas hidrogen tidak dapat dideteksi oleh indera manusia. Karakter dari gas hidrogen yaitu mudah terbakar dan tidak beraroma maka sangat diperlukan sensor untuk mendeteksi gas tersebut. Untuk mencapai tingkat keselamatan yang mendukung zero accident, maka perlu didukung dengan sensor hidrogen yang di letakkan di sekitar tungku sinter dimana di situlah potensi kebocoran gas hidrogen. Sensor ini akan dapat mendeteksi kebocoran gas hidrogen dan akan segera menginformasikan adanya lepasan gas dengan suara alarm. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan alat sedini mungkin. Ruang lingkup evaluasi sistem deteksi gas hidrogen di IEBE meliputi: identifikasi kerusakan modul, sensor dan UPS. Hasil yang diharapkan dari evaluasi ini adalah mengantisipasi kerusakan dini untuk memeriksa kesesuaiannya dengan kriteria penerimaan. Untuk mengantisipasi terjadinya suatu kegagalan pada sistem deteksi gas hidrogen ini maka dilakukan identifikasi kerusakan terhadap sistem sensor dan alat pendukungnya. Sistem

deteksi gas hidrogen yang terdapat di IEBE adalah termasuk sistem yang mengemban fungsi keselamatan. Sistem sensor ini terdiri dari beberapa rangkaian yang satu dengan lainnya saling memberikan informasi apabila terjadi kerusakan atau kebocoran hidrogen.

TEORI

Sensor gas hidrogen akan bekerja apabila terdapat anomali proses sinter dan akan respon dalam waktu 0,5 detik, sensor segera mengirimkan sinyal menuju panel detektor selanjutnya akan diproses oleh modul prosesor, respon akan mengaktifkan *buzzer*, alarm dan lampu indikator. Respon sensor akan berhenti apabila akumulasi gas hidrogen hilang. Sensor yang umumnya dipergunakan adalah jenis sensor gas hidrogen SnO_2 (Gambar 1).



Gambar 1. Jenis sensor gas hidrogen SnO_2

Disamping itu jenis ini memiliki teknologi deteksi gas yang efektif, sebab dapat diaplikasikan dalam lingkup keselamatan, keamanan dan industri^[2]. Spesifikasi dari pabrik sensor ini adalah daya tahan sensor terhadap panas maksimum 80°C . Maka dari itu saat proses sintering dan reduksi kondisi api dari LPG harus diperhatikan secermat mungkin. Apabila api terlalu besar maka kondisi sensor akan mengalami gangguan bahkan mengalami kerusakan akibat dari kenaikan suhu dalam sungkup^[3].

METODOLOGI

Metode yang digunakan adalah dengan cara mengidentifikasi kerusakan pada komponen-komponen yang ada yaitu:

- Modul dan Konektornya
- Sensor dan Konektornya
- Uninterruptible power supply (UPS)

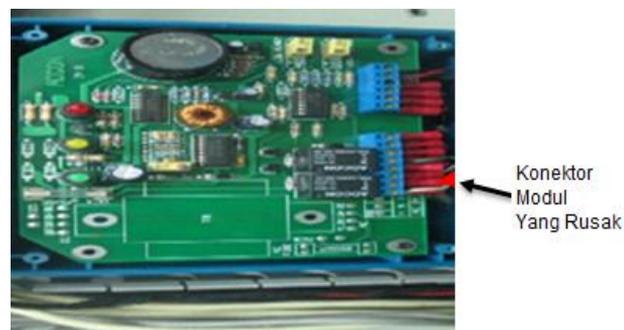
Identifikasi kerusakan pada komponen tersebut akan dilakukan setiap tahun dengan maksud untuk tindakan preventif dan memengantisipasi kerusakan agar tidak menghambat proses sintering dan selanjutnya akan di evaluasi kembali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan identifikasi kerusakan dan dilakukan perbaikannya diharapkan sistem deteksi gas hidrogen dapat beroperasi dengan normal. Identifikasi kerusakan akan dilakukan sebagai berikut:

Identifikasi Kerusakan Pada Modul Dan Konektor

Identifikasi dilakukan secara visual dengan melihat adanya konektor yang terlepas dari modul, sebab kerusakan pada modul akibat panas. Apabila terdapat kerusakan maka arus listrik yang mensuplai tidak stabil akibat perubahan arus sehingga pada ujung konektor mengalami panas dan terjadi deformasi pada penjepit kabel, perubahan ini berdampak pada kabel koneksi yang tidak sepenuhnya tersambung dari konektornya, sehingga akan mengganggu sistem kerja modul. Saat dilakukan identifikasi terdapat masalah yaitu didapatkan kerusakan minor pada konektor modul, sehingga modul tidak dapat mensuplai sinyal ke sistem lampu sinyal dan buzzer. Pengecekan difokuskan pada koneksi antara kabel dan konektor modul. Setelah dilakukan perbaikan maka modul dapat normal dan kondisi baik.



Gambar 2. Modul dan konektor yang rusak

Identifikasi Kerusakan Pada Sensor

Identifikasi kerusakan dilakukan terhadap sensor yang terletak didalam sungkup *pilot torchs* yang keberadaannya sangat rentan terhadap panas tinggi. Jarak antara sensor dengan *pilot torchs* relatif dekat, sehingga dikhawatirkan pengaruh panas yang kontinyu merusak sensor, sehingga dapat mengurangi kinerja dari sensor itu sendiri (Gambar 3). Identifikasi dilakukan dengan cara mengecek kondisi sensor secara fisik dan

sistem koneksinya, di khawatirkan akibat panas dari api yang dapat merusak isolator. Setelah dilakukan identifikasi pada sensor tidak didapatkan kerusakan, sehingga sensor dapat digunakan kembali untuk mendeteksi gas hidrogen saat proses sintering dilakukan.



Gambar 3. Sensor di dalam sungkup api^[3]

Setelah dilakukan perbaikan maka perlu dilakukan pengujian terhadap sensor dan kinerja sistem deteksi gas hidrogen, cara menguji sensor dengan menyemprotkan gas propan di permukaan sensor. Adapun hasil pengujian disajikan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil pengujian sensor hidrogen di IEBE

Lokasi Sensor	Indikator warning				Indikator Evakuasi			
	Lampu Indikator kuning		Alarm		Lampu Indikator merah		Alarm	
	Nyala	Mati	Nyala	Mati	Nyala	Mati	Nyala	Mati
Tungku 1	✓		✓		✓		✓	
Tungku 2	✓		✓		✓		✓	
Regulator	✓		✓		✓		✓	
Reduksi	✓		✓		✓		✓	

Pada saat dilakukan pengujian pada sensor tampak pada tabel semua parameter dapat merespon dengan normal, sehingga sistem deteksi gas hidrogen bisa dioperasikan saat proses sintering dilakukan.

Identifikasi Kerusakan Pada Uninterruptible Power Supply (UPS)

UPS adalah perangkat yang biasanya menggunakan baterai cadangan untuk dapat memberikan suplai daya agar tidak mengganggu perangkat elektronik yang terpasang. Fungsi UPS adalah dapat memberikan energi listrik sementara ketika terjadi pemadaman listrik dan juga dapat mengamankan sistem komponen elektroniknya. UPS secara otomatis dapat melakukan stabilisasi tegangan ketika terjadi perubahan tegangan. Untuk identifikasi UPS dilakukan dengan menekan tombol ON pada UPS. Salah satu indikasi apabila UPS masih normal adalah terdengar suara buzzer berbunyi maka dapat dikatakan UPS tersebut masih dapat beroperasi^[4]. Setelah dilakukan identifikasi pada UPS tidak didapatkan kerusakan sehingga dapat digunakan dengan normal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan identifikasi pada komponen deteksi gas hidrogen maka dapat disimpulkan bahwa hasil identifikasi terdapat masalah yaitu terdapat kerusakan minor pada konektor modul, sehingga modul tidak dapat mensuplai sinyal ke sistem lampu sinyal dan buzzer, namun dapat dilakukan perbaikan. Pada sensor setelah diidentifikasi tidak terdapat kerusakan dan dinyatakan normal, juga identifikasi pada UPS tidak terdapat kerusakan dan dapat mensuplai tegangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. PTBBN - BATAN, Laporan Analisis Keselamatan (LAK) IEBE. No.Dok: KK32 J09 002. BAB XVIII, revisi 7, Serpong 2012.
2. ANONIM. [figarosensor.com/products 821](http://figarosensor.com/products/821), 2010.
3. P.T. Pratama graha Semesta, Teknik Kalibrasi Sensor, Jakarta, 2012.
4. ANONIM. Manual Prosedur Pengoperasian Sistem Deteksi Gas Hidrogen, Cakra Indonesia Persada, Jakarta, 2008.