

PEMETAAN ZONA BAHAYA BERDASARKAN SKENARIO KEBOCORAN HIDROGEN MENGGUNAKAN INTEGRASI ALOHA-GIS DAN PERHITUNGAN *DOW'S FIRE & EXPLOSION INDEX*

Nama Mahasiswa : Riany Eunike
NIM : 18221014
Dosen Pembimbing Utama : Anis Rohmana Malik, S.K.M., M.K.K.K.
Dosen Pembimbing Pendamping : Anisa Novi Andriani, S.T., M.Eng.

ABSTRAK

Proses hidrogenasi menggunakan gas hidrogen sebagai reaktan utama dalam kondisi bertekanan, sehingga memiliki potensi bahaya kebakaran dan ledakan apabila terjadi kebocoran pada jalur perpipaan. Hidrogen bersifat sangat mudah terbakar, memiliki rentang batas nyala yang luas, serta sulit terdeteksi tanpa instrumen khusus, sehingga diperlukan analisis konsekuensi dan pemetaan zona bahaya yang representatif terhadap kondisi lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsekuensi kebocoran hidrogen pada proses hidrogenasi, menentukan peringkat bahaya dan radius paparan menggunakan metode *Dow's Fire and Explosion Index* (F&EI), serta mengintegrasikan hasil pemodelan ALOHA ke dalam *Geographic Information System* (GIS) untuk memetakan zona bahaya. Metodologi penelitian dilakukan melalui pengumpulan data proses yang terdiri dari data pipa, data meteorologi, dan data topografi; perhitungan F&EI berdasarkan *material factor*, *general process hazard*, dan *special process hazard*; pemodelan skenario kebocoran hidrogen menggunakan ALOHA; serta *overlay* hasil zona ancaman ke dalam GIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario *jet fire* menghasilkan zona radiasi termal maksimum hingga 79,6 meter, sedangkan skenario *Vapor Cloud Explosion* (VCE) menghasilkan *overpressure* 1,0 psi hingga 1.011,3 meter. Dispersi awan gas pada malam hari menunjukkan jangkauan lebih luas akibat kondisi atmosfer yang lebih stabil. Perhitungan F&EI menghasilkan nilai indeks 143 dengan *Radius of Exposure* 45 meter dan luas area paparan 6.358,50 m², sehingga unit berada pada kategori bahaya berat. Integrasi ALOHA-GIS menunjukkan bahwa zona bahaya aktual dapat melampaui radius F&EI. Oleh karena itu, rekomendasi yang dapat diberikan antara lain memperbarui prosedur tanggap darurat berdasarkan peta zona bahaya seperti penentuan *muster point*, jalur evakuasi dan area aman, serta meningkatkan koordinasi penanggulangan kebakaran internal maupun eksternal.

Kata kunci: ALOHA, *Dow's Fire & Explosion Index*, GIS, Hidrogen, Kebocoran