

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Detonasi adalah gelombang pembakaran yang merambat pada kecepatan supersonik. Karena gelombang pembakaran merambat pada kecepatan supersonic maka gelombang kejut (*shock wave*) akan terbentuk tepat di depan gelombang reaksi (*reaction wave*). Semakin cepat laju reaksi (*reaction rate*), maka gelombang kejut akan semakin dekat dengan gelombang reaksi. Gelombang kejut akan berimpit dengan gelombang reaksi dengan jarak di bawah 1 mikro detik, sehingga terjadilah detonasi. Gelombang kejut yang merambat tepat didepan gelombang pembakaran memiliki tekanan yang sangat tinggi hingga bisa mencapai lebih dari 20 kali dari tekanan awal. Tekanan yang ekstrim tinggi ini berpotensi membahayakan keselamatan manusia dan dapat menghancurkan peralatan yang ada.

Peristiwa kecelakaan terjadi dalam gua tambang batubara yang mengakibatkan ledakan yang dahsyat. Dari hasil penelusuran ternyata terjadinya ledakan dikarenakan didalam gua tersebut terdapat gas metan dan uap hidrokarbon bercampur dengan udara yang dipicu oleh adanya api atau sumber panas sehingga reaksi pembakaran terjadi dan mengakselerasi sepanjang gua. Karena banyaknya gas metan dan hidrokarbon sehingga tekanan pembakaran sangat tinggi mengakibatkan kehancuran terhadap semua yang ada didalam gua (Cicarelli dan Dorofeev 2008).

Peristiwa lain terjadi pada bulan maret 1979 dimana kebocoran inti nuklir yang menyebabkan gas *hydrogen* mengalir keluar dan bercampur dengan udara sekitarnya yang bertemperatur tinggi dan menginisiasi terjadinya pembakaran yang menyebabkan proses DDT sehingga menghancurkan bangunan PLTN. Hal ini terjadi di PLTN Middletown Pennsylvania (Cicarelli dan Dorofeev, 2008).

Dari beberapa contoh kasus di-atas, maka untuk menghindari kecelakaan yang terjadi karena ledakan, pada sistem yang menggunakan bahan bakar yang sangat reaktif memerlukan alat pengaman yang berfungsi untuk menghentikan atau menggagalkan proses perambatan detonasi. Cara untuk mengendalikan detonasi ini hanya efektif jika perambatan gelombang kejut dan gelombang reaksi dapat dikendalikan. Salah satu teknik untuk mengendalikan perambatan detonasi adalah dengan menghambat laju gelombang detonasi. Penurunan kecepatan gelombang detonasi selama proses difraksi disebabkan oleh gelombang ekspansi yang dipengaruhi oleh sudut model *facing step* sehingga menurunkan tekanan serta temperatur di belakang gelombang kejut. Penghalusan gelombang detonasi terjadi pada sudut *facing step* yang dapat menurunkan kekuatan shock wave (Ohyagi, 2002). Penurunan tekanan dan temperature di belakang gelombang kejut akan mengurangi tingkat reaksi kimia dan melepaskan dari gelombang kejut.

Dengan melakukan penelitian ini akan didapatkan karakteristik dan pola perambatan detonasi di belakang model *facing step* yang dapat digunakan sebagai metode mendesain alat pengaman dalam sistem yang menggunakan bahan bakar campuran *hydrogen-oksigen* dengan diluent argon, sehingga jaminan keamanan dapat terpenuhi. Penambahan argon dalam campuran bahan bakar gas diharapkan