

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, perkembangan teknologi militer kian digencarkan. Di Indonesia sendiri, memiliki *road map* tujuh program prioritas nasional yang berkaitan dengan teknologi persenjataan. *Road Map* tersebut memuat tujuh program prioritas industri pertahanan nasional, terdapat roket dan propelan yang menjadi salah satu fokus utama dalam penelitian dan pengembangan. Terdapat penelitian yang sedang berjalan yaitu roket R Han 450mm yang dirasa perlu dan banyak membutuhkan riset dalam pengembangannya (Rohumas.KKIP.2016). Pengadaan munisi rudal maupun roket secara bertahap merupakan wujud kekuatan pokok minimum atau lebih dikenal *Minimum Essential Force* (MEF). (Kementerian Pertahanan RI, 2012)

Berdasarkan penelitian Ganda Samosir pada tahun 2012 tentang propulsi roket RX.320, Meskipun memiliki titik nyala yang tinggi, Hal ini menjadi cukup vital mengingat kecepatan dari proses pembakaran pada propelan yaitu 7mm/s. Titik nyala propelan, disupport oleh sebuah *squib* sebagai penghantar listrik menuju penyala awal yang nantinya akan menghantarkan panas menuju propelan pada motor roket.

*Squib* merupakan bagian dari penyala awal suatu motor roket dan pemantik paling pertama untuk membakar komposisi primer (inisiator atau bahan isian) *squib*, kemudian membakar bahan isian utama penyala awal (*igniter*). *Squib* merupakan sumbu penyala listrik (Lestariana, 2008). Dengan kecepatan aliran listrik pada *squib*, dibutuhkan upaya dalam pengkondisian sistem dan jenis Komponen pada saat penyalaan *igniter* sebagai penyala awal. Sehingga sebuah

*igniter* dapat terhindar dari tegangan listrik statis dan juga gangguan yang tidak diinginkan.

Contoh dari risiko yang ditimbulkan yaitu pada tahun 2010, setidaknya 200 orang tewas yang diakibatkan oleh ledakan roket selama proses, pengujian, persiapan peluncuran, dan operasi peluncuran roket. Adapun beberapa kasus juga melibatkan peluncuran, di mana wahana tersebut gagal mengorbit dan jatuh kembali ke bumi. Beberapa kasus yang tergolong baru yaitu *China Great Wall Industry Corporation* yang memproses peluncuran roket Long March-3B/G2 (Chang Zheng-3B / G2) yang membawa muatan satelit nusantara 2, mengalami kegagalan pada tahapan peluncuran. Meskipun telah terdapat standar standar yang tersedia sebagai acuan, namun peristiwa tersebut membuktikan bahwa kegiatan peluncuran memerlukan tingkat pengawasan keselamatan yang sesuai di tiap negara. (Damayanti, 2020)

Ditinjau dari studi dan analisa lapangan yang dilakukan oleh penulis, terdapat suatu kebutuhan upaya dalam penanggulangan akan sistem operasi pembakaran propelan pada motor roket yang aman, dan dapat menyelamatkan sebuah *igniter* dari kesalahan manusia (*human error*), listrik statis yang tidak diinginkan, dan juga kesesuaian terhadap kebutuhan keselamatan proses pembakaran propelan pada motor roket, dengan studi kasus yang dibahas adalah propelan roket padat. Ketiga hal ini, mengarah kepada sistem keselamatan pembakaran propelan pada motor roket yang merujuk pada keselamatan penyalu awal (*Igniter*).

## **1.2. Identifikasi masalah**

Dalam proses peluncuran roket, terdapat sistem penyalu awal dalam pembakaran propelan yang membutuhkan sistem keselamatan untuk menghindari kesalahan manusia (*human error*), listrik statis yang tidak diinginkan, dan juga kesesuaian terhadap kebutuhan

keselamatan proses pembakaran propelan pada motor roket, yang akan berdampak pada penggunaan propelan dan roket yang tidak efektif. Menanggapi hal tersebut, penelitian ini dibuat terkait kebutuhan sistem keselamatan penyala awal, dan penilaian risiko yang merujuk pada desain konsep sistem keselamatan penyala awal (*Igniter*).

### 1.3. Batasan masalah

Dalam melakukan penelitian ini terdapat batasan masalah dengan tujuan agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan. Adapun permasalahan yang dibahas dan dibatasi yaitu :

1. Penelitian dilakukan di pusat teknologi roket LAPAN (Instansi X) dengan studi kasus roket yang disamakan, yaitu X kaliber 450mm.
2. Penelitian ini hanya membahas sistem yang digunakan pada penyala awal elektrik dengan jenis *cap motor booster* dengan jenis piroteknik padat komposit propelan untuk roket kaliber 450mm.
3. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif, dengan desain penelitian *System Engineering life cycle* yang berfokus pada *Concept*.
4. Faktor dominan yang akan diteliti yaitu tahap konsep desain dengan rincian, identifikasi *stakeholder needs*, *explore concepts*, dan *propose viable solution*.
5. Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan penilaian HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) berdasarkan hasil elaborasi dan kesesuaian di instansi X.

6. Penilaian risiko hanya dilakukan pada sistem penyala awal, yang bermula dari proses input nilai arus listrik hingga proses penyala awal menyala.
7. Fokus utama penelitian adalah konsep desain bersumber dari kebutuhan pengguna, analisis penilaian risiko, dan konsep sistem keselamatannya.
8. Batasan desain arsitektur dibuat versi skematik yang menggambarkan sistem proses operasi penyala awal dan sistem keselamatan yang dikonsepskan untuk roket X kaliber 450mm.
9. Hasil penelitian ini berupa desain konsep sistem keselamatan dengan arsitektur skematik.

#### **1.4. Rumusan masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian tesis ini adalah:

1. Bagaimana kebutuhan sistem penyala awal yang diharapkan oleh pengguna untuk motor roket X?
2. Seberapa besar tingkat risiko yang terdapat pada proses pengujian motor roket X dalam penerapan sistem penyala awal?
3. Konsep desain sistem keselamatan seperti apa yang sesuai dengan kebutuhan pengguna?

#### **1.5. Tujuan penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kebutuhan penyala awal pada sistem pembakaran propelan roket X.
2. Membuat penilaian risiko pada proses pengujian motor roket X dalam penerapan sistem penyala awal.
3. Membuat desain konsep sistem keselamatan penyala awal yang sesuai berdasarkan kebutuhan pengguna dan penilaian risiko pada proses penyalaan untuk motor roket X

## 1.6. Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini antara lain:

### 1.6.1. Manfaat teoritis

1. Hasil konseptual dapat menjadi rujukan untuk dilakukan pengembangan maupun menjadi kajian penelitian selanjutnya sebagai tahapan prosedur pengembangan teknologi pertahanan.
2. Penelitian ini dapat digunakan pihak pengelola sebagai referensi dalam menentukan kebijakan terkait adaptasi dan solusi rencana penerapan sistem keselamatan ketika pengoperasian roket X sebagai bentuk pengembangan produk dalam sistem motor roket pada roket X.

### 1.6.2. Manfaat praktis

1. Kebutuhan yang diketahui dapat menjadi *traceability* kesesuaian dalam perancangan selanjutnya
2. Desain yang dihasilkan memiliki potensi untuk dilanjutkan menjadi sebuah *prototype*, hingga perwujudan perangkat dalam skala produksi
3. Analisis kesesuaian terhadap proses pembakaran dapat menjadi pertimbangan terhadap pelaksanaan peluncuran roket X untuk menerapkan sistem keselamatan.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembacaan dan pemahaman terhadap laporan tugas akhir ini, maka diberikan sistematika penulisan proposal ini yaitu sebagai berikut :

### Bab I : Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan secara umum isi usulan tugas akhir yaitu berupa latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### Bab II : Dasar Teori

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

### Bab III : Metode Penelitian

Pada bab ini berisikan tentang tatacara pelaksanaan penelitian yang meliputi data atau cara memperoleh data, alat yang digunakan dalam penelitian, prosedur penelitian analisis data yang digunakan serta jadwal pelaksanaan Penelitian.