

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Metode dan Desain Penelitian**

Dalam melaksanakan suatu riset, seseorang peneliti difokuskan pada desain metode yang mendukung sebuah proses analisa hingga hasil analisis yang didapat. Tidak hanya diperlukan akurasi informasi yang sesuai, informasi yang hendak diambil juga sesuai pada ketetapan yang berlaku.

##### **3.1.1. Metode penelitian**

Penelitian tesis ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode kualitatif, yang mana menurut Sugiyono (2018), penelitian kualitatif adalah penelitian yang bertujuan untuk menemukan, menganalisis dan mengelola kejadian di lapangan dengan memahami interaksi sosial dengan wawancara dan dokumentasi. Metode penelitian kualitatif dirasa cocok untuk penelitian ini, karena peneliti berusaha untuk menemukan, menganalisa dan mengelola kejadian yang ada di lapangan, terutama terkait proses dan sistem kerja pengujian roket dengan penggunaan sistem penyalah awal.

Moleong (2017) mendefinisikan metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Pendekatan ini diarahkan pada latar individu secara holistik (utuh) (lexy j moleong, 2017).

Penggunaan pendekatan metode kualitatif, diperlukan untuk menjawab permasalahan dalam rumusan masalah. Dimana pada rumusan yang pertama memiliki kecenderungan membahas secara kualitatif terkait kebutuhan pengguna, hingga penilaian risiko dan rumusan kedua membahas data yang berkesinambungan dengan

rumusan pertama terkait penentuan design secara konseptual dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna.

### 3.1.2. Desain penelitian

Setiap sistem *engineering* memiliki *Life Cycle Model*, yang dapat digambarkan dengan menggunakan model fungsional abstrak yang mewakili konseptualisasi kebutuhan sistem. Dalam riset ini, peneliti mengacu kepada desain penelitian INCOSE *system engineering handbook a guide for system life cycle processes and activities*, yang dapat dilihat pada Gambar 3.1. dibawah sebagai berikut:

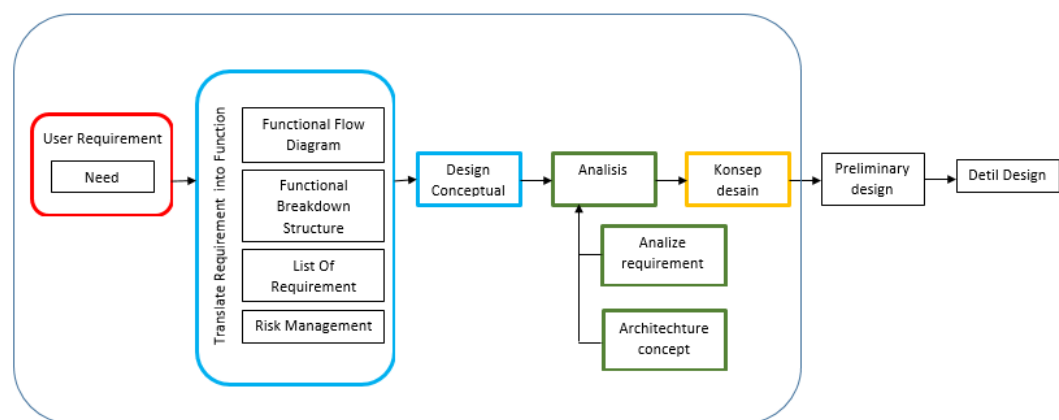
LIFE CYCLE STAGES	PURPOSE	DECISION GATES
CONCEPT	Identify stakeholders' needs Explore concepts Propose viable solutions	Decision Options – Execute next stage – Continue this stage – Go to a preceding stage – Hold project activity – Terminate project
DEVELOPMENT	Refine system requirements Create solution description Build system Verify and validate system	
PRODUCTION	Produce systems Inspect and test [verify]	
UTILIZATION	Operate system to satisfy users' needs	
SUPPORT	Provide sustained system capability	
RETIREMENT	Store, archive, or dispose of the system	

**Gambar 3. 1. Sistem Life Cycle**

Sumber : (INCOSE, 2006)

Penelitian ini berfokus pada dilakukannya tahapan *concept*. Penggunaan desain penelitian yang mengacu berdasarkan panduan INCOSE dan terhubung pada ISO 15288 didasari oleh penggunaan standar sebagai *guidance* dalam melakukan desain konsep, yang merupakan tahap awal yang penting dimana pada tahap ini

mengidentifikasi masalah dan mendefinisikan yang berhubungan dengan kebutuhan pengguna. Pada desain konseptual sendiri secara keseluruhan digunakan untuk mengembangkan dan mendefinisikan secara spesifik kebutuhan desain secara konseptual sistem yang dibuat. Adapun analisis penelitian ini berfokus pada desain konseptual yang memiliki tahap konseptual dengan rincian pada Gambar 3.2 antara lain :



- Identify stakeholder needs
- Decompose Function dan Explore concept design
- Propose viable solutions
- Output

**Gambar 3. 2. Rincian desain konsep pada sistem engineering**

Sumber : Penulis, dan INCOSE 2006

## 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

### 3.2.1. Tempat Penelitian

Dalam penelitian keselamatan penyalat awal motor roket sebagai pemicu pembakaran propelan pada motor roket X ini, penelitian membutuhkan data yang mendukung analisis dengan menggunakan metode wawancara dan pengajuan data terkait yang berhubungan dengan kebutuhan pengguna yang mencakup keselamatan pada peluncuran roket dengan sistim pembakaran

propelan pada motor roket. Dalam hal ini, didapatkan instansi terkait yang dapat menaungi penelitian berbasis motor roket ini adalah pusat pengembangan roket LAPAN.

### 3.2.2. Waktu Penelitian

Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan oleh penulis terkait dengan penelitian ini. Dimana pada saat melakukan *step by step* penelitian, penulis membuat jadwal kegiatan, yang dimaksudkan agar kegiatan penelitian dapat lebih baik dan terarah sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan dipertimbangkan oleh penulis dan pembimbing, kegiatan penelitian ini mengacu pada table 3.1 sebagai jadwal kegiatan dibawah:

**Tabel 3. 1. Jadwal Kegiatan Penelitian**

No.	Kegiatan	Waktu Penelitian																				
		September				Oktober				November				Desember				Januari				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Konsultasi																					
2	Studi Literatur																					
3	Fiksasi Proposal																					
4	Persiapan teknis dan non teknis																					
5	Perizinan Area Penelitian																					
6	Pengambilan Data																					
7	Pengolahan data																					
8	Analisis dan evaluasi																					
9	Penulisan Tesis																					
10	Seminar Hasil																					
11	Perbaikan seminar hasil																					
12	Sidang Tesis																					
13	Perbaikan sidang tesis																					
14	Pengumpulan hasil tesis																					
15	Pembuatan Publikasi																					

Sumber : Penulis. 2021

Target ketercapaian terhadap waktu yang diharapkan pada penelitian ini, tercantum dalam table 3.2, dibawah :

**Tabel 3. 2. Target Milestones**

Milestones											
September			Oktober			November			Desember		
25%.			50%.			75%.			100%.		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Legenda :

	Kegiatan yang harus diselesaikan
■	Studi Literatur
■	Fixsasi Proposal
■	Persiapan teknis dan non teknis
■	Perizinan Area Penelitian
■	Pengambilan dan pengolahan Data
■	Analisa, Evaluasi, Penulisan Tesis
■	Konsultasi

Sumber : Penulis. 2021

Dari table 3.2 diatas, didapatkan target ketercapaian dalam membuat laporan tesis. Dimana target ketercapaian, dibuat untuk dapat meningkatkan kedisiplinan dalam memperoleh hasil penulisan. Dalam table diatas, penelitian ini dirancang dan ditargetkan akan selesai dalam waktu 3 bulan yang diakhiri oleh sidang tesis pada bulan Desember

### 3.3. Subjek dan Objek Penelitian

Objek yang didapatkan dalam penelitian ini, bersumber dari spesifikasi teknik sistim keselamatan yang dibutuhkan untuk pembakaran propelan pada motor roket X. Sedangkan subjek yaitu tenaga ahli, yang menangani proses sistem peluncuran roket X. Sehingga penulis dapat mengetahui skema peluncuran yang berbasis dari pembakaran propelan pada motor roket, serta pertimbangan sistem keselamatan yang diinginkan oleh pengguna sebagai kebutuhan pengguna. Hal itu sesuai dengan teknik *expert review* berdasarkan panduan INCOSE untuk mendapatkan nilai dari kebutuhan pengguna. *Expert review* merupakan ahli dalam bidang tertentu

yang dalam hal ini adalah ahli dalam sistim peroketan. Dikutip oleh (Pinem, 2020) berdasarkan sugiyono 2017:85

### **3.4. Teknik Pengumpulan Data**

Tahapan penelitian menggunakan teknik pengumpulan data oleh penulis. Teknik yang dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Adapun data primer dikumpulkan dengan menggunakan metode wawancara dan observasi. Sedangkan data sekunder didapatkan dari studi data literature terkait spesifikasi teknik penyala awal, *logbook, manual book operation, repair and maintenance, arsitecture and function document*.

Tahap selanjutnya adalah wawancara, dimaksudkan untuk mendapatkan data terkait kebutuhan pengguna akan sistim keselamatan penyala awal yang akan dioperasikan dalam pembakaran propelan pada motor roket X. Sedangkan tahap selanjutnya adalah observasi yang merupakan pengamatan sebagai alat penilaian banyak digunakan untuk mengukur tingkah laku individu ataupun proses terjadinya sesuatu objek dalam kegiatan yang diamati, baik dalam situasi sebenarnya maupun situasi buatan (Sudjana, 2012). Dalam penelitian ini, observasi dilakukan dalam proses kerja sistem penyala awal dalam pembakaran suatu propelan. Hal ini diamati untuk mendapatkan kekurangan yang terdapat pada proses, dan penilaian risiko sebagai pertimbangan keselamatan.

### **3.5. Instrument Penelitian**

#### **3.5.1. Instrument utama**

Penyala awal

Pada penelitian ini berfokus pada instrument penelitian berupa Penyala awal roket. Penyala awal sendiri secara definisi adalah komponen dari sebuah motor roket yang berfungsi sebagai pemicu awal mula pembakaran bahan bakar roket berupa propelan yang berada didalam motor roket pada roket X. Penyala awal terbentuk dari

beberapa komponen yaitu squib, bahan isian penyala awal serta tabung penyala awal yang berisi bahan bakar pemicu penyala awal.

Squib rocket

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.

### **3.5.2. Instrument pendukung penelitian**

Wawancara

Wawancara Ahli merupakan perolehan penilaian ahli yang efisien sangat penting untuk akurasi keseluruhan upaya manajemen risiko. Teknik wawancara ahli terdiri dari mengidentifikasi ahli yang sesuai, bertanya tentang risiko di bidang keahlian mereka, dan mengukur penilaian secara subjektif. Salah satu hasilnya adalah perumusan rentang ketidakpastian atau fungsi kepadatan probabilitas.

Teks wawancara digunakan untuk menentukan kebutuhan pengguna dalam perancangan konsep keselamatan penyala awal. Hasil dari wawancara tersebut kemudian dijadikan pendoman sebagai perancangan dari konseptual yang akan dibuat.

### **3.6. Pengolahan Data**

Penelitian dikerjakan bermula dari identifikasi kebutuhan pengguna dan penilaian risiko yang terdapat pada proses pengujian pembakaran propelan pada roket X yang mengimplementasikan sistem penyala awal. Adapun data yang didapatkan hingga menghasilkan desain konsep yang sesuai dengan kebutuhan, diolah dengan menggunakan tahapan berikut :

1. Data wawancara, diolah dengan melakukan *translate requirement into function berupa* :

- a. *List of requirement* (LOR) yang berfungsi untuk mendapatkan data yang berurutan dari setiap instrumen yang dibutuhkan oleh pengguna dalam pengujian.
- b. *Function flow diagram* (FFD) yang berfungsi untuk mendapatkan hasil identifikasi berupa fungsi dari setiap instrumen yang dibutuhkan oleh pengguna dalam pengujian.
- c. *Function breakdown structure* (FBS) yang berfungsi untuk mengetahui spesifikasi yang digunakan pada bagian bagian penyusun struktur sistem misi yang akan dijalankan.

Secara menyeluruh, translate requirement into function dilakukan untuk memastikan fungsi tiap bagian dan tahapan proses pengujian tidak ada yang terlewat.

2. Data penilaian risiko, diolah menggunakan pendekatan HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) berdasarkan hasil elaborasi dan kesesuaian di LAPAN. Penilaian risiko dilakukan, dikarenakan penelitian ini membahas terkait dengan sistem keselamatan. Sehingga dibutuhkan tinjauan situasi sistem keselamatan yang terdapat pada sistem pengujian, untuk dilakukan penilaian dan pengkategorian. Hasil penilaian risiko, akan dipertimbangkan dalam mendesain sistem keselamatan penyala awal.
3. Data kebutuhan pengguna dan penilaian risiko yang sudah diperoleh, diolah kembali dengan melakukan interpretasi data, dengan pendekatan *Quality Function Deployment*, untuk mencari hubungan dan keterkaitan antar deskripsi-deskripsi data yang ada (Barnsley & Ellis, 1992). Sehingga, didapatkan data berupa skor pada desain karakteristik tiap instrumen, dan didapatkan skala prioritas untuk memudahkan penulis dalam melakukan pengkategorian.

### 3.7. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2018), teknik analisis data merupakan proses dalam menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan bahan lainnya sehingga diperoleh pemahanan dan temuan untuk diinformasikan kepada orang lain. Dalam penelitian tesis ini, peneliti mengumpulkan, dan menjabarkan data, dalam bentuk narasi yang kompleks untuk mempermudah pembaca.

Adapun hasil wawancara, dan observasi berupa penilaian risiko yang telah dilakukan pengolahan data, dengan melakukan *translate requirement into function* yang terdiri dari LOR, FFD, FBS, dan Risk assessment, maka analisis dilakukan dengan membuat penjabaran pada bagian-bagian tersebut. Dimana pada analisis tersebut menjadi pertimbangan dalam interpretasi data berupa tingkat kesesuaian yang digambarkan pada sub bab interpretasi data, dan pembahasan berupa konsep desain yang dibuat, dan desain skematik proses.

Hasil ini, diperlukan untuk menjawab tujuan penelitian. Dimana pada tujuan yang pertama memiliki kecenderungan membahas secara kualitatif terkait kebutuhan pengguna. Tujuan penelitian kedua dan ketiga, membahas data yang berkesinambungan dengan rumusan Pertama, terkait penentuan desain secara konseptual dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan hasil penilaian risiko.