

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut *Environmental and Energy Study Intitute (EESI)* Dari tahun 1970 hingga 2019 di Amerika Serikat kemajuan teknologi dan desain mesin telah meningkatkan pengoperasian lalu lintas udara, konfigurasi seat yang lebih padat, dan beban penumpang yang lebih tinggi, secara keseluruhan mengurangi intensitas lalu lintas udara. Dalam dua dekade terakhir, emisi karbon dioksida ( $CO_2$ ) dari penerbangan komersial global tumbuh lebih lambat dibandingkan pertumbuhan industri lainnya, namun emisi dari penerbangan meningkat seiring meningkatnya lalu lintas udara komersial.

Menurut *International Council on Clean Transportation (ICCT)*, global emisi  $CO_2$  dari penerbangan komersial berjumlah 707 juta ton pada tahun 2012. Pada tahun 2019 nilai ini mencapai 920 juta ton, meningkat sekitar 30% dalam enam tahun. Amerika Serikat yang memiliki sistem lalu lintas udara komersial terbesar di dunia, pada tahun 2017 menyumbang 200 juta ton (23%) dari total global  $CO_2$ . Environmental Protection Agency (EPA) melaporkan bahwa pesawat komersial dan large business jets menghasilkan emisi 10%, sedangkan transportasi AS menyumbang 3% dari total produksi *greenhouse gasses*. Secara global, industri penerbangan menghasilkan 2,4% dari total global emisi  $CO_2$  pada tahun 2018. Pada tahun 2018, transportasi penumpang menghasilkan 81% emisi penerbangan komersial global dan transportasi udara menghasilkan 19% sisanya. Kedua kategori ini memiliki sejarah pertumbuhan yang stabil dan trennya akan terus berlanjut. Dengan proyeksi pertumbuhan lalu lintas udara dan transportasi penumpang pada tahun 2050 emisi dari pesawat komersial bisa meningkat tiga kali lipat.

Metana ( $CH_4$ ) merupakan hidrokarbon yang merupakan komponen utama gas alam dan merupakan gas rumah kaca (GRK) yang sangat potensial dan penting. Berbeda dengan GRK lainnya, metana dapat diubah menjadi energi yang dapat digunakan. Menangkap dan menggunakan metana menawarkan peluang

untuk menghasilkan sumber energi baru yang ramah lingkungan dan memitigasi perubahan iklim global.

Seperti emisi GRK lainnya, emisi metana akibat aktivitas manusia (emisi antropogenik) telah meningkat secara signifikan sejak masa pra-industri. Konsentrasi metana global di atmosfer telah meningkat dari nilai pra-industri sekitar 715 bagian per miliar (ppb) menjadi 1.782 ppb pada tahun 2007 – peningkatan hampir 150 persen dan jauh di atas kisaran alami dalam 650.000 tahun terakhir. 1 Emisi metana antropogenik global diproyeksikan meningkat hampir 20 persen menjadi 8,522 juta metrik ton setara karbon dioksida (MMTCO<sub>2</sub>E) pada tahun 2030.

Dari jumlah GRK yang dihasilkan oleh aktivitas manusia, metana merupakan GRK terpenting kedua setelah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), yang menyumbang 14 persen emisi GRK global pada tahun 2005.<sup>3</sup> Meskipun jumlah metana yang dilepaskan ke atmosfer lebih kecil dibandingkan CO<sub>2</sub>, potensi pemanasan globalnya (yaitu, kemampuan gas untuk memerangkap panas di atmosfer) adalah 25 kali lipat dari CO<sub>2</sub>, sehingga menyebabkan pengaruh metana yang lebih kuat terhadap pemanasan selama 12 tahun umur atmosfernya.

Oleh karena itu, pengurangan emisi metana dapat memberikan manfaat perubahan iklim yang signifikan, terutama dalam jangka pendek. Secara khusus, pengurangan gas metana dapat membantu menghindari potensi titik kritis iklim dan mengurangi dampak lingkungan, khususnya di Arktik. Selain itu, dari semua faktor pemicu iklim yang berumur pendek, metana mempunyai potensi pengurangan yang besar dan tersedia teknologi mitigasi yang hemat biaya. 4 Laporan tahun 2003 memperkirakan bahwa mencapai pengurangan emisi metana sebesar 50 persen dari skenario bisnis seperti biasa pada tahun 2050 dan mempertahankan pengurangan tersebut hingga tahun 2100 dapat membantu mengurangi suhu global pada skala yang sama dengan pengurangan emisi CO<sub>2</sub> yang serupa — sekitar 0,55 derajat Celsius. (GMI 2004)

Dari data tersebut penulis melakukan penelitian percampuran JP-8 dodecane (C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>) + karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan percampuran JP-8 dodecane (C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>) + metana (CH<sub>4</sub>) dengan harapan supaya dapat mengurangi emisi dari CO<sub>2</sub>.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana emisi dari bahan bakar *Jet Propellant 8 (JP-8)* jika dicampurkan dengan *Greenhouse Gasses*?
2. Bagaimana kecepatan bakar dari bahan bakar *Jet Propellant 8 (JP-8)* jika dicampurkan dengan *Greenhouse Gasses*?
3. Bagaimana analisis sensitivitas yang berkontribusi dalam kecepatan pembakaran berdasarkan spesies utama dan radikal penting?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Mengetahui emisi dari bahan bakar *Jet Propellant 8 (JP-8)* jika dicampurkan dengan *Greenhouse Gasses*.
2. Untuk mengetahui berapa kontribusi *Greenhouse Gasses* terhadap temperatur bakar dan kecepatan pembakaran.
3. Untuk mengetahui analisis sensitivitas yang berkontribusi dalam kecepatan pembakaran berdasarkan spesies utama dan radikal penting.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Menggunakan *Ansys chemkin software* untuk perhitungan.
2. Komposisi *Jet Propellant 8 (JP-8)* yang akan digunakan adalah *dodecane* ( $C_{12}H_{26}$ ).
3. *Greenhouse Gasses* yang akan digunakan yaitu karbon dioksida ( $CO_2$ ) dan metana ( $CH_4$ ).
4. Hanya menggunakan 3 kasus yaitu pembakaran 100% *dodecane* ( $C_{12}H_{26}$ ), pembakaran *dodecane* ( $C_{12}H_{26}$ ) + metana ( $CH_4$ ), pembakaran *dodecane* ( $C_{12}H_{26}$ ) + karbon dioksida ( $CO_2$ ).

5. Simulasi reaksi kimia pada kondisi Stoikiometri = 1.
6. Mekanisme *Chemkin* yang akan digunakan adalah mekanisme dengan 158 spesies dan 986 reaksi.

### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari adanya penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai efek penambahan *greenhouse gasses* terhadap komponen *jet fuel* menggunakan metode numerik.
2. Dari penelitian ini dapat mengetahui hasil emisi dari pembakaran dari campuran *jet fuel Jet Propellant 8 (JP-8) dodecane (C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>)* dan *greenhouse gasses* metana (*CH<sub>4</sub>*) dan karbon dioksida (*CO<sub>2</sub>*).

### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam mempelajari dan memahami Skripsi ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan dalam penelitian.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar teori *Jet Propellant 8 (JP-8)*, *Ansys Chemkin* dan stoikiometri yang mendasari penulisan dalam penelitian.

#### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang objek penelitian, metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif dan simulasi, diagram alir serta deskripsi

diagram alir dan perangkat lunak yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian.

#### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil perhitungan *input* data pada *chemkin*, pengolahan data di *chemkin*, hasil *output* simulasi dan pembahasan berdasarkan *Equivalent ratio* dan berdasarkan persentase setelah dilakukan simulasi.

#### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari analisis hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan serta saran yang berguna untuk pembaca.