

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keluaran dari Matahari dalam semua bentuk seperti partikel-partikel energetik, cahaya dan angin surya tidak konstan, tetapi bervariasi baik terhadap waktu (detik sampai abad) maupun terhadap posisi di Matahari, dan variasi ini disebut sebagai aktivitas Matahari (Sinambela, dkk. 2010). Aktivitas Matahari memberikan dampak pada ruang antar planet yang disebut sebagai cuaca antariksa. Cuaca antariksa ini berpengaruh terhadap bumi dan menyebabkan gangguan antariksa di sekitar bumi, salah satu gangguannya adalah peningkatan kerapatan atmosfer. Atmosfer bagian atas yaitu termosfer dan eksosfer merupakan lapisan yang sangat bervariasi lebih dari yang diperkirakan oleh model-model kerapatan atmosfer akhir-akhir ini (Lechtenberg, 2010). Variasi kerapatan atmosfer yang terjadi akibat adanya peningkatan radiasi *Extreme Ultraviolet* (EUV) dari Matahari dapat menyebabkan gangguan orbit pada satelit. Peningkatan kerapatan atmosfer juga berakibat meningkatkan gaya hambat yang bekerja pada satelit terutama satelit-satelit yang ditempatkan di orbit rendah. Hal ini menyebabkan gangguan pada operasional satelit seperti kesulitan komunikasi terhadap satelit, perubahan posisi orbit satelit, kesulitan penjejakan satelit, dan dampak terbesarnya adalah berkurangnya kala hidup satelit dari umur yang telah dirancang.

Elemen orbit satelit LEO (*Low Earth Orbit*) selalu digunakan untuk mengetahui kaitan antara pengaruh aktivitas Matahari dan perubahan kerapatan atmosfer. Kim dkk (2006), menganalisis gaya hambat atmosfer menggunakan data satelit KOMPSAT-1 dan menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara peningkatan gaya hambat atmosfer dengan *flare* dan aktivitas geomagnet. Selain Kim dkk (2006) masih terdapat studi lain yang juga mencari kaitan antara pengaruh aktivitas Matahari dan kerapatan atmosfer yaitu Knowless dkk. (2001); Knipp dkk. (2005) dan Park dkk (2008). Studi tersebut menggunakan

data dari akselerometer ataupun dari model atmosfer yang telah ada seperti MSIS, Jacchia dan NRLMSISE-00, untuk mencari hubungan aktivitas Matahari dan kerapatan atmosfer.

Picone dkk (2005) mengajukan metode untuk menentukan kerapatan atmosfer tanpa bergantung pada model atmosfer yang telah ada dengan menggunakan elemen orbit dan propagator orbit. Dengan memanfaatkan data elemen orbit, penentuan orbit tidak lagi menjadi halangan dalam studi kerapatan atmosfer karena metode ini mengurangi proses komputasi dan biaya keharusan untuk menganalisis orbit dari data mentah pengamatan serta penggunaan integrasi numerik (Picone, dkk. 2005). Studi lain dengan menggunakan data elemen orbit dan tidak bergantung kepada model atmosfer telah dilakukan oleh Dani dan Rachman (2013); dan Dani (2013) untuk siklus Matahari ke-23.

Studi untuk mencari karakteristik aktivitas Matahari yang berdampak terhadap kerapatan atmosfer dengan rentang satu siklus Matahari dan berbagai variasi ketinggian tentunya sangat penting untuk meningkatkan sistem operasional satelit, terutama untuk masa depan era satelit mikro di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka permasalahan yang muncul dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh dari parameter aktivitas Matahari, dalam hal ini adalah fluks radiasi EUV dan indeks aktivitas geomagnet yang memberikan variasi terhadap perubahan kerapatan atmosfer pada fase naik aktivitas Matahari di siklus ke-24?
2. Seberapa besar perubahan kerapatan atmosfer yang terjadi dengan meninjau dari berbagai rentang ketinggian?
3. Faktor manakah diantara fluks radiasi EUV dan indeks aktivitas geomagnet yang memberikan kontribusi terbesar bagi perubahan kerapatan atmosfer?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti akan membatasi diri pada hal-hal sebagai berikut:

1. Kerapatan atmosfer yang dianalisis adalah kerapatan atmosfer pada fase naik aktivitas Matahari siklus ke 24 (2008 – 2016)
2. Metode yang digunakan untuk mendapatkan kerapatan atmosfer dari elemen orbit satelit pada penelitian ini hanya menggunakan metode *General Perturbation (GP)* dari Picone (2005).
3. Hasil kerapatan atmosfer dari elemen orbit satelit LEO pada penelitian ini tidak dibandingkan dengan model atmosfer yang sudah ada.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi pengaruh dari parameter aktivitas Matahari yang dalam hal ini adalah radiasi EUV dan indeks aktivitas geomagnet yang memberikan variasi terhadap kerapatan atmosfer.
2. Mengidentifikasi seberapa besar perubahan kerapatan atmosfer yang terjadi dengan meninjau dari berbagai rentang ketinggian.
3. Mengidentifikasi faktor manakah diantara fluks radiasi EUV dan indeks aktivitas geomagnet yang memberikan kontribusi terbesar bagi perubahan kerapatan atmosfer.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat untuk penulis dan pembaca yaitu mengidentifikasi pengaruh aktivitas Matahari dalam memberikan perubahan terhadap kerapatan atmosfer yang nantinya dapat dipergunakan sebagai masukan dalam peningkatan akurasi penentuan hambatan atmosfer yang dialami satelit, dan mengidentifikasi variasi kerapatan atmosfer dilingkungan satelit orbit rendah, terutama pada fase naik di aktivitas Matahari siklus ke-24.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini disusun secara bab per bab yang terdiri dari BAB I PENDAHULUAN yang berisikan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. BAB II KAJIAN PUSTAKA yang berisi pemaparan mengenai konsep atau teori yang mendukung dalam penelitian ini. Teori-teori yang dibahas dalam kajian pustaka ini yaitu atmosfer netral, aktivitas Matahari dan pengaruhnya terhadap kerapatan atmosfer, pengaruh kerapatan atmosfer terhadap orbit satelit, dan penentuan kerapatan atmosfer menggunakan TLE. BAB III METODE PENELITIAN yang berisi penjabaran metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, alir penelitian dan teknik pengumpulan data. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN yang berisi pengolahan dan analisis data, pembahasan dan analisis hasil dari pengolahan data. Dan BAB V KESIMPULAN DAN SARAN yang terdiri dari kesimpulan dan saran.