

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern ini satelit telah menjadi bagian dari kehidupan manusia di beberapa belahan bumi. Dengan satelit komunikasi dapat dilakukan dengan mudah tanpa mengenal jarak dan waktu. Seiring berkembangnya teknologi kini satelit telah beragam bentuk dan fungsinya, salah satunya adalah satelit nano.

Secara umum satelit nano dibagi menjadi beberapa subsistem diantaranya adalah RF (*Radio Frequency*), EPS (*Electrical Power System*), ADCS (*Attitude Determine and Control System*), OBDDH (*On Board Data Handling*). Dalam subsistem ADCS sangat diperlukan untuk menentukan pergerakan dan mengontrol sikap dari satelit agar satelit tetap berorientasi pada orbitnya.

ADCS memiliki peran penting dalam menentukan pergerakan dan mengontrol sikap satelit di orbitnya. ADCS memiliki dua fungsi utama yaitu ADS (*attitude determine system*) dan ACS (*attitude control system*)[1]. ADS adalah sistem yang berfungsi untuk mengobservasi dalam menentukan dan mengubah titik observasi tersebut menjadi sebuah sinyal yang akan didata dalam mikroprosesor. ADS pada umumnya komponen yang berupa sensor, contoh sensor yang digunakan antara lain sensor bumi, sensor matahari, sensor momentum sudut. ACS adalah sistem untuk menggerakkan atau mengontrol sikap satelit yang telah diproses di sistem ADS untuk dieksekusi. ACS ini berupa aktuator. Aktuator dibagi menjadi dua yaitu aktuator aktif dan aktuator pasif, contoh aktuator pasif antara lain spin stabilization, dumpers, dan gravity gradient stabilization. Contoh aktuator aktif antara lain *magnet torque*, thruster, dan momentum control device.

Pada Tugas Akhir ini penulis merancang dan membangun sistem dari aktuator aktif yaitu *magnet torque*. *Magnet torque* merupakan aktuator yang menghasilkan medan magnet yang dihasilkan dari lilitan kawat yang dililitkan pada bagian dalam

komponen satelit nano sehingga *magnet torque* ini dapat berinteraksi dengan medan bumi dan dapat menghasilkan torsi yang dapat menggerakkan satelit nano berdasarkan orientasi medan magnet bumi[1].

Pada tugas akhir ini *magnet torque* yang dirancang akan menggunakan model saluran mikrostrip. Saluran mikrostrip memiliki keunggulan dalam efisiensi ruang dalam nano satelit. Saluran mikrostrip ini memanfaatkan arus yang mengalir pada patch model yang berbahan konduktor dan menghasilkan medan magnet disekitar saluran mikrostrip. Pada penelitian tugas akhir ini akan menguji bahan substrat duroid pada patch *microstrip* dimana pada penelitian sebelumnya menggunakan bahan substrat FR4 serta akan dilakukan optimasi pada desain patch dan dimensi. Pengujian ini bertujuan agar mendapatkan hasil parameter yang lebih baik dari penelitian sebelumnya[2].

1.2 Penelitian Terkait

Tugas akhir ini memiliki beberapa referensi berupa buku dan jurnal dari penelitian sebelumnya yang menjadi dasar dalam pembuatan tugas akhir ini. Berikut ini merupakan penelitian terkait yang menjadi dasar dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Cleo P, Dea Evan. “Perancangan dan Realisasi Magnet Torque Model Patch Microstrip untuk Kendali Aktif pada Satelit Nano Menggunakan H – Bridge dan *Pulse Width Modulation* (PWM)”, Telkom University. 2016.
2. Haryadi, Defrandi Renanda, “Perancangan dan Realisasi Sistem Gerak Aktif Satelit - Nano Berbasis Saluran Mikrostrip”, Telkom University. 2016.

1.3 Rumusan Masalah

Pada perancangan *magnet torque* untuk kendali aktif satelit ini harus memiliki medan magnet dan torsi yang sesuai dengan kebutuhan standar nano satelit. Bentuk *magnet torque* sendiri juga harus minimalis agar dapat memberikan ruang terhadap sub-sistem dan tidak mengganggu kinerja sub-sistem lainnya. Untuk memenuhi ukuran yang minimalis pada satelit nano maka perancangan ini menggunakan *magnet*

torque model *microstrip*. Berdasarkan pernyataan – pernyataan tersebut maka penelitian ini dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagaimana perancangan sistem gerak aktif *magnet torque* dengan saluran mikrostrip agar mendapatkan nilai induksi medan magnet yang diinginkan
2. Bagaimana mendesain dan merealisasikan *magnet torque* ke dalam sistem satelit nano.
3. Bagaimana analisis yang didapat dari *magnet torque* dengan saluran mikrostrip dan substratnya.
4. Bagaimana perbandingan hasil ukuran realisasi medan magnet dari *magnet torque* terhadap hasil ukuran dari penelitian sebelumnya

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah,

1. Merancang aktuator aktif magnet torque dengan model mikrostrip yang dapat melakukan sistem pengubah polaritas.
2. Menerapkan dan menguji hasil rancangan dari simulasi untuk satelit nano lalu diambil data dari data pengujian dan dianalisis.
3. Membandingkan hasil pengukuran induksi magnet, dimensi, uji substrat dan efisiensi daya yang dirancang terhadap pengukuran penelitian sebelumnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah,

- a) Penelitian hanya membahas tentang perancangan, pembuatan, dan optimasi *magnet torque* serta analisis penggunaannya pada satelit nano berbentuk *cube satellite* dengan ukuran $10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$
- b) Menggunakan *software* simulasi seperti CST Studio Suite, Altium, Arduino Compiler
- c) Parameter pengukuran sistem kontrol satelit,
 - a. Medan magnet
 - b. Massa

- c. Dimensi
 - d. Torsi
 - e. Tegangan dan arus
 - f. Estimasi waktu kontrol
- d) Pengukuran dilakukan dengan anggapan lingkungan pada sistem sudah memenuhi kriteria tidak bergetar dan menggunakan medium udara.
- e) Untuk pengujian sistem H – Bridge dan *Pulse Width Modulation* didasarkan pada keluaran hasil sebagai tujuan pembalik polaritas
- f) Daya masukan yang digunakan dari sistem berasal dari sumber daya DC *Power Supply*

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang digunakan melalui pengumpulan literatur berupa buku referensi, jurnal, serta artikel yang berkaitan dengan kasus yang sedang diangkat untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

2. Simulasi dan Perancangan

Proses perancangan menggunakan perangkat lunak bantu CST 2016, Arduino Compiler dan Altium untuk memudahkan dalam proses perhitungan, merancang rangkaian elektronika serta memperoleh rancangan sistem kontrol dengan ukuran dan parameter yang sesuai. Setelah dilakukan simulasi kemudian sistem kontrol dirancang dalam bentuk fabrikasi.

3. Optimasi

Optimasi merupakan proses yang hanya dilakukan apabila terdapat perbedaan hasil yang cukup jauh dari hipotesis dan parameter awal. Optimasi dilakukan dengan cara penyempurnaan bagian-bagian seperti merubah besar dimensi, menggunakan bahan substrat jenis lain, atau menerapkan teknik-teknik optimasi

lainnya. Proses optimasi dilakukan hingga didapat hasil yang mendekati hipotesis dan parameter awal yang diinginkan.

4. Pengukuran dan Analisis

Proses pengukuran dilakukan dengan beberapa alat ukur parameter parameter yang diperlukan untuk dianalisis pada perancangan penelitian dan analisis dilakukan setelah proses perancangan realisasi dan pengukuran dilakukan lalu akan dibandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir perumusan, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini berisi tentang konsep dan teori sistem kontrol satelit, *magnet torquer* dan sistem pengontrol arus dan tegangan yang digunakan dalam penelitian.

3. Bab III Perancangan

Bab ini dibahas tentang perancangan sistem kontrol satelit *magnet torquer* dengan menggunakan perangkat lunak bantu.

4. Bab IV Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisi tentang verifikasi hasil akhir dari simulasi yang dihasilkan serta dilakukan analisis dan berisi tentang pengukuran *magnet torquer* serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari hasil simulasi dan hasil pengukuran dengan peneliti sebelumnya.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari pembuatan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan dengan topik yang bersangkutan.