

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	12
1.1 Latar Belakang .....	12
1.2 Rumusan Masalah .....	13
1.3 Batasan Masalah.....	13
1.4 Tujuan Penelitian.....	14
1.5 Manfaat Penelitian.....	14
1.6 Metodologi Penulisan.....	14
1.7 Sistematika Penulisan.....	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
BAB III LANDASAN TEORI.....	21
3.1 Satelit Nano .....	21
3.2 <i>Telemetry, Tracking, and Command (TTC)</i> .....	22
3.3 I <sup>2</sup> C.....	26
3.4 UART .....	27
BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....	29
4.1 Deskripsi Sistem.....	29
4.2 Diagram Blok TTC.....	31
4.3 Tahapan Penelitian .....	33
4.4 Rancangan Rangkaian Elektronik .....	34
4.5 Rancangan Perangkat Lunak TTC.....	38
4.6 Format Pengiriman Data dan Jumlah Data <i>Housekeeping</i> .....	41
4.7 Rencana Pengujian .....	42
BAB V IMPLEMENTASI.....	45
5.1 Implementasi Perangkat Keras .....	45
5.2 Pengujian Sistem Kerja .....	47
5.3 Pengaturan Modul RF .....	56
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....	58
6.1 Hasil Pengujian Pengiriman Sinyal <i>Beacon</i> .....	58
6.2 Hasil Pengujian <i>Telecommand</i> dari Stasiun Bumi ke Sub sistem TTC ..	60
6.3 Hasil Pengujian Pengiriman Data <i>Housekeeping</i> .....	63
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	72
7.1 Kesimpulan.....	72
7.2 Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Blok bagian Command (Pelton et al., 2013) .....	26
Gambar 3.2 Antarmuka Komunikasi I <sup>2</sup> C .....	26
Gambar 3.3 Antarmuka Komunikasi UART .....	28
Gambar 4.1 Urutan kerja sistem satelit dan sub sistem TTC pada saat LEOP .....	30
Gambar 4.2 Diagram proses pengiriman data <i>housekeeping</i> .....	30
Gambar 4.3 Diagram Blok Sub sistem TTC .....	32
Gambar 4.4 Board Elektronik Sub sistem OBDH .....	35
Gambar 4.5 Rancangan bentuk board elektronik TTC dan peletakan komponennya .....	35
Gambar 4.6 Rangkaian catu daya.....	36
Gambar 4.7 Rangkaian sistem minimum mikrokontroler PIC16F877A TTC .....	37
Gambar 4.8 Diagram alir program TTC .....	39
Gambar 4.9 Diagram keadaan sub sistem TTC .....	40
Gambar 4.10 Format pengiriman data .....	41
Gambar 5.1 Desain PCB TTC (a) PCB bagian atas, (b) PCB bagian bawah.....	46
Gambar 5.2 Hasil cetak PCB elektronik .....	46
Gambar 5.3 Program definisi preprosesor .....	47
Gambar 5.4 Program konfigurasi mikrokontroler.....	48
Gambar 5.5 Program inisiasi UART dan I <sup>2</sup> C .....	48
Gambar 5.6 Program pengiriman sinyal beacon .....	48
Gambar 5.7 Program penerimaan data perintah atau ack .....	49
Gambar 5.8 Pemrograman communication timeout .....	50
Gambar 5.9 Program pengiriman perintah dari TTC ke OBDH .....	51
Gambar 5.10 Program pengiriman data housekeeping .....	52
Gambar 5.11 Program utama dummy OBDH.....	53
Gambar 5.12 Program interupsi I <sup>2</sup> C dummy OBDH .....	54
Gambar 5.13 Antarmuka stasiun bumi.....	55
Gambar 5.14 Pengaturan modul RF 433 MHz.....	56
Gambar 5.15 Datasheet persentase error untuk setiap nilai baudrate .....	57
Gambar 6.1 Tampilan stasiun bumi saat menerima sinyal beacon.....	59
Gambar 6.2 Tampilan stasiun bumi saat mengirim perintah untuk menghentikan pengiriman sinyal beacon.....	61
Gambar 6.3 Tampilan stasiun bumi saat terjadi communication timeout.....	62
Gambar 6.4 Tampilan stasiun bumi saat mengirim perintah pengiriman data housekeeping.....	64
Gambar 6.5 Proses pengiriman data perintah melalui komunikasi I <sup>2</sup> C .....	65
Gambar 6.6 Buffer I <sup>2</sup> C pada saat pembacaan data housekeeping dari sub sistem OBDH .....	67
Gambar 6.7 Proses alur data dari OBDH ke TTC (I <sup>2</sup> C) dan TTC ke Stasiun Bumi (UART) .....	68
Gambar 6.8 Tampilan stasiun bumi saat menerima data housekeeping .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka .....	20
Tabel 3.1 Kategori satelit kecil.....	21
Tabel 4.1 Tahapan penelitian .....	34
Tabel 4.2 Kriteria batasan minimum pembuatan desain PCB .....	36
Tabel 4.3 Arti kode perintah Stasiun Bumi.....	40
Tabel 4.4 Jumlah data housekeeping yang dikirimkan .....	42
Tabel 4.5 Rencana pengujian .....	43
Tabel 6.1 Kecepatan transfer data beacon.....	59
Tabel 6.2 Jeda antar pengiriman sinyal beacon .....	60
Tabel 6.3 Waktu respon satelit ketika menerima perintah .....	62
Tabel 6.4 Lama waktu pengiriman data housekeeping dari satelit ke stasiun bumi .....	69