



**ANALISIS SISTEM TELEMETRI SUHU DAN KELEMBABAN
UDARA PADA *QUADCOPTER* MENGGUNAKAN
PARAMETER QoS (*QUALITY OF SERVICE*)**

SKRIPSI

Oleh

Achmad Roni Mu'amar

NIM 101910201052

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**ANALISIS SISTEM TELEMETRI SUHU DAN KELEMBABAN
UDARA PADA *QUADCOPTER* MENGGUNAKAN
PARAMETER QoS (*QUALITY OF SERVICE*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Elektro
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Achmad Roni Mu'amar

NIM 101910201052

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Sistem Telemetri Suhu dan Kelembaban Udara pada Quadcopter Menggunakan Parameter QoS (Quality Of Service)**” dan skripsi ini merupakan gerbang awal dalam mencapai kesuksesan selanjutnya.

Untuk itu saya ingin mempersembahkan karya ini kepada:

1. Ibukku Solikah dan Bapakku Suyanto terima kasih telah medoakan dan memberikan semua yang saya perlukan hingga saat ini.
2. Adikku Afa, terimakasih telah mengajarku menjadi seorang kakak.
3. Dosen-dosen pembimbing skripsi Bapak Bambang Supeno, S.T., M.T. dan Ibu Ike Fibriani, S.T., M. T. yang telah memberikan pengarahan dan kesabaran untuk membimbing saya demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Dosen-dosen Teknik Elektro Universitas Jember, yang telah memberikan saya ilmu selama ini.
5. Perkumpulan Anak Teknik Elektro PATEK UJ 2010, aku bangga menjadi bagian dari kalian.
6. Guru-guruku RA Muslimat Mandirejo, MI Salafiyah Mandirejo, SMP 7 Muhammadiyah dan SMAN 3 Tuban yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
7. Almamater Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
8. Bangsa dan Negaraku Indonesia.

MOTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain” (terjemahan Surat Q.S Al-Insyirah 6-7)

atau

“Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi”
(Ernest Newman)

atau

“Salah dan gagal dalam melakukan sesuatu merupakan bukti dari usaha. Melakukan usaha adalah setengah dari kunci kesuksesan”
(Achmad Roni Mu'amar)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad Roni Mu'amar

NIM : 101910201052

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Sistem Telemetri Suhu dan Kelembaban Udara pada *Quadcopter* Menggunakan Parameter QoS (*Quality of Service*)” adalah benar - benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 November 2014

Yang menyatakan,

Achmad Roni Mu'amar

NIM. 101910201052

SKRIPSI

**ANALISIS SISTEM TELEMETRI SUHU DAN KELEMBABAN UDARA
PADA *QUADCOPTER* MENGGUNAKAN PARAMETER QoS
(*QUALITY OF SERVICE*)**

Oleh

Achmad Roni Mu'amar

NIM 101910201052

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Bambang Supeno, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ike Fibriani, S.T., M. T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Sistem Telemetry Suhu dan Kelembaban Udara pada *Quadcopter* Menggunakan Parameter QoS (*Quality of Service*)” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Kamis, 13 November 2014

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Bambang Supeno, S.T., M.T.
NIP 196906301995121001

Ike Fibriani, S.T., M.T.
NIP 760011391

Penguji I,

Penguji II,

Catur Suko Sarwono, S.T.
NIP 196801191997021001

Dodi Setiabudi, S.T., M.T.
NIP 198405312008121004

Mengesahkan,

Dekan

Ir. Widyono Hadi M.T.
NIP 196104141989021001

Analisis Sistem Telemetry Suhu dan Kelembaban Udara pada *Quadcopter*
Menggunakan Parameter QoS (*Quality of Service*).

Achmad Roni Mu'amar

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis. Seperti halnya negara-negara beriklim tropis lainnya, Indonesia memiliki 2 musim pokok yaitu musim kemarau dan musim hujan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem telemetry yang terdapat dalam *quadcopter* dengan parameter suhu dan kelembaban yang bisa dijadikan acuan dalam penentuan musim atau cuaca. Telemetry merupakan sebuah teknologi pengukuran yang dilakukan dari jarak jauh dan melaporkan informasi kepada pengguna atau operator sistem. Dalam penelitian ini alat telemetry bekerja pada *band frequency* 915 Mhz dengan daya pancar sebesar 20 dBm atau setara dengan 100 mW dan hanya menggunakan parameter *throughput* sebagai parameter yang dianalisis. Penelitian ini menggunakan protokol MAVlink protokol, yaitu sebuah protokol yang khusus untuk digunakan untuk benda terbang. Dari hasil percobaan didapatkan dengan frekuensi 915 Mhz dan dengan daya pancar sebesar 100 mW, alat ini hanya dapat memancarkan sejauh 22 meter. Dari analisis *throughput* semakin jauh jarak penelitian maka akan semakin buruk juga kualitas dari pengiriman data. Hal-hal yang dapat mengganggu dari penelitian ini salah satunya adalah kelembaban. Kelembaban di suatu tempat akan membawa molekul-molekul air yang bisa menghambat jalannya pengiriman data, karena pada dasarnya air merupakan molekul yang bersifat *dipole*.

Kata kunci : telemetry, *throughput*, *band frequency*.

*The Analysis Of Telemetry System Temperature and Humadity on The Quadcopter
Using QoS (Quality of Service) Parameter.*

Achmad Roni Mu'amar

Electrical of Technology Departement, Technology of Faculty, Jember University

Abstrak

Indonesia is a tropical country. As with countries other tropical climates, Indonesia has two principal seasons that is dry season and the rainy season. In this study aims to analyze the telemetry system contained in the quadcopter with temperature and humidity parameters that can be used as a reference in determining the season or the weather. Telemetry is a technology measurements taken from a distance and report the information to the user or system operator. In this study the telemetry tool works on 915 MHz frequency band to transmit power of 20 dBm, equivalent to 100 mW and only use the parameters analyzed throughput as a parameter. This study used a protocol MAVlink protocol, which is a special protocol to be used for flying objects. From the experimental results obtained with a frequency of 915 MHz and the transmit power of 100 mW, the tool can only emit far as 22 meters. From the analysis of the throughput of the study the greater the distance it will get worse also the quality of data delivery. Things that can interfere with the study of one of them is moisture. Humidity somewhere will bring the water molecules that can inhibit data transmission nets, because it is basically a water molecule is a dipole.

Keyword : *telemetry, throughput, band frequency.*

RINGKASAN

Analisis Sistem Telemetri Suhu Dan Kelembaban Udara Pada *Quadcopter* Menggunakan Parameter QoS (*Quality of Service*); Achmad Roni Mu'amar, 101910201052; 2014: 57 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis. Seperti halnya negara-negara beriklim tropis lainnya, Indonesia memiliki 2 musim pokok yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada dasarnya kedua musim tersebut memiliki rentan waktu yang sama setiap tahun. Akan tetapi pada akhir-akhir ini pergantian antara kedua musim tersebut tidak bisa diprediksi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah pemanasan global. Pemanasan global sendiri adalah meningkatnya suhu *rata - rata* atmosfer, laut dan daratan bumi. Peningkatan suhu ini terjadi dikarenakan oleh aktivitas manusia seperti penggunaan AC (*air conditioner*), polusi pada pabrik dan polusi pada kendaraan bermotor dan lain sebagainya. Hal ini mengakibatkan musim di seluruh dunia berubah dalam hal waktu pergantiannya. Contohnya di Indonesia yang memiliki musim hujan diantara rentan bulan Oktober sampai April. Akan tetapi pada kenyataannya hujan sudah terjadi pada bulan September dan pada bulan April sudah tidak terjadi hujan atau sudah memasuki pergantian musim kemarau. Masalah yang kedua yang dihadapi adalah ketidakmerataan informasi yang didapat masyarakat dalam hal cuaca di suatu daerah. Informasi cuaca biasanya didapat dari siaran televisi atau siaran radio. Akan tetapi hanya kota-kota besar saja yang disebutkan dalam siaran itu dan tidak menyebutkan semua kota yang ada. Hal ini mengakibatkan kurangnya informasi pada masyarakat pada daerah-daerah terpencil.

Untuk mengatasi masalah tersebut dapat menggunakan sistem telemetri untuk daerah-daerah yang membutuhkan informasi cuaca. Telemetri adalah sebuah teknologi pengukuran yang dilakukan dari jarak jauh dan melaporkan informasi kepada pengguna atau operator sistem. Data cuaca sendiri biasanya

didapat dari data suhu dan kelembaban suatu daerah atau tempat. Akan tetapi pada penelitian kali ini difokuskan pada data kelembaban. Data tersebut bisa didapat dengan menempatkan sensor pada sistem telemetri yang dibuat dan dikirim ke operator sistem untuk diolah lebih lanjut. Sistem telemetri ini akan ditempatkan pada sebuah *quadcopter* sehingga memungkinkan untuk mendapat data dari tempat yang tinggi dan diharapkan mendapatkan data yang akurat.

Dalam penelitian ini alat telemetri bekerja pada *band frequency* 915 Mhz dengan daya pancar sebesar 20 dBm atau setara dengan 100 mW dan hanya menggunakan parameter *throughput* sebagai parameter yang dianalisis. Penelitian ini menggunakan MAVlink (Micro Air Vehicle link) protokol, yaitu sebuah protokol yang khusus untuk digunakan untuk benda terbang. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari berturut-turut dengan jarak 1 meter – 22 meter dan dilakukan pada jam 13.30 wib – 16.30 wib.

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa penyebab buruknya penerimaan data yang ditandai oleh semakin kecilnya nilai *throughput* adalah faktor berkurangnya daya pancar dari sistem telemetri. Berkurangnya daya pancar dari sistem telemetri ini secara tidak langsung dipengaruhi oleh kelembaban udara yang ada di lingkungan. Jika lingkungan tempat penelitian mempunyai kelembaban yang tinggi maka akan berakibat pada semakin kecilnya daya pancar dari *transmitter*. Hal ini terjadi karena pada kelembaban terkandung banyak molekul air yang pada dasarnya molekul air tersebut bersifat dipole. Selain kelembaban hal yang mengganggu penerimaan data adalah *adjacent channel interference* (ACI), cuaca, hujan, angin dan daya yang dipancarkan oleh pemancar.

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sebagai motivasi dan inspirasi untuk terus melangkah kedepan dengan penuh optimis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Sistem Telemetri Suhu dan Kelembaban Udara pada *Quadcopter* Menggunakan Parameter QoS (*Quality of Service*)**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibukku Solikah dan Bapakku Suyanto terima kasih telah medoakan dan memberikan semua yang saya perlukan hingga saat ini.
2. Adikku Afa, terimakasih telah mengajariku menjadi seorang kakak.
3. Dosen-dosen pembimbing skripsi Bapak Bambang Supeno, S.T., M.T. dan Ibu Ike Fibriani, S.T., M. T. yang telah memberikan pengarahan dan kesabaran untuk membimbing saya demi terselesainya skripsi ini.
4. Budi Setiawan, terimakasih karena bersedia membantu menyelesaikan penelitian ini.
5. Umi Salamah, terimakasih karena bersedia menemani dalam proses penelitian.
6. Perkumpulan Anak Teknik Elektro PATEK UJ 2010, aku bangga menjadi bagian dari kalian.
7. Budi, Fefen, Devri dan segenap penghuni kosan pak PONO terimakasih telah menjadikan istirahat dan kebersamaan kita di kosan aman, nyaman dan tentram.

Semoga laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin Ilmu Teknik Elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan penelitian ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 13 November 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Telekomunikasi.....	4
2.1.1 Prinsip Kerja Telekomunikasi.....	4
2.1.2 Jenis-Jenis Komunikasi.....	5
2.2 Telemetri.....	5
2.3 Sistem Komunikasi Tanpa Kabel (<i>Wireless</i>).....	7
2.4 Gelombang Radio.....	12

2.4.1 Spektrum Gelombang Radio.....	14
2.4.2 Polarisasi.....	17
2.4.3 <i>Bandwidth</i>	17
2.4.4 Interferensi.....	18
2.5 Derau (<i>Noise</i>).....	18
2.5.1 Macam-macam <i>Noise</i>	18
2.5.2 Efek <i>Noise</i>	21
2.6 QoS (<i>Quality of Service</i>).....	21
2.6.1 Parameter QoS (<i>Quality of Service</i>).....	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Tahap Penelitian	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2.1 Tempat Penelitian.....	25
3.2.2 Waktu penelitian.....	26
3.3 Blok Diagram Sistem Telemetry	26
3.4 <i>Hardware</i> yang Digunakan.....	28
3.5 <i>Software</i> yang Digunakan	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Penggunaan Komunikasi <i>Wireless</i>	31
4.2 Proses Pengujian Karakteristik Antena.....	33
4.3 Proses Pengujian Telemetry	34
4.4 Pengujian Sensor DHT 11.....	36
4.5 Pengujian Besar <i>Throughput</i> pada Telemetry <i>Quadcopter</i>	37
4.6 Analisis <i>Throughput</i> Hasil Pengujian	51
BAB 5 PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Jarak Jaringan <i>Wireless</i>	11
2.2 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	15
4.1 Tabel Pengujian Jarak Antena tanpa Halangan.....	33
4.2 Tabel Pengujian Jarak Antena dengan Halangan.....	33
4.3 Pengujian Suhu dan Kelembaban.....	37
4.4 Pengujian pada Jarak 1 Meter.....	39
4.5 Pengujian pada Jarak 5 Meter.....	41
4.6 Nilai Suhu dan Kelembaban pada jarak 4 meter.....	41
4.7 Nilai Suhu dan Kelembaban pada jarak 5 meter.....	42
4.8 Pengujian pada Jarak 10 Meter.	43
4.9 Pengujian pada Jarak 12 Meter.....	44
4.10 Nilai Suhu dan Kelembaban pada jarak 11 meter.....	45
4.11 Nilai Suhu dan Kelembaban pada jarak 12 meter.....	46
4.12 Pengujian pada Jarak 22 Meter... ..	48
4.13 Rata-rata <i>Throughput</i> dari Keseluruhan Pengujian.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Bluetooth Personal Area Network</i>	9
2.2 Jarak Jaringan <i>Wireless</i>	10
2.3 Panjang Gelombang, Amplitudo dan Frekuensi.....	13
2.4 Spektrum Gelombang Elektromagnetik.....	14
2.5 Polarisasi menggambarkan Orientasi Medan Listrik.....	17
2.6 Interferensi Konstruktif dan Destruktif.....	18
3.1 Kerangka Penelitian.....	24
3.2 <i>Flowchart</i> Program.....	25
3.3 Blok Diagram Sistem Telemetry.....	26
3.4 Sensor DHT 11.....	27
3.5 <i>FPV Radio Telemetry Kit</i>	29
3.6 Tampilan awal <i>Microsoft Visual Studio 2010</i>	29
3.7 Tampilan program untuk pengambilan data.....	30
3.8 Tampilan dari <i>software</i> Arduino.....	30
4.1 Modul Pemancar Yang Dihubungkan Pada <i>Quadcopter</i>	32
4.2 Modul Penerima Yang Dihubungkan Pada <i>PC (Laptop)</i>	32
4.3 Tampilan saat menyimpan Data.....	35
4.4 Software Timer Pada Penelitian.....	38
4.5 Grafik Pengujian Pada Jarak 12 Meter – 14 Meter.....	47
4.6 grafik pengujian pada jarak 14 meter dan 15 meter.....	48
4.7 Grafik pengujian seluruh pengujian.....	50
4.8 Grafik Pengujian Pada Jarak 9 Meter dan 10 Meter.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tabel Penerimaan Data.....	59
2. Tabel Nilai Suhu dan Kelembaban.....	75