



**ANALISA PENGARUH LOGAM TERHADAP SISTEM
READER RFID ID -12**

TESIS

Oleh:

IMA ROCHIMAWATI

55409110017

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2014**

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisa Pengaruh Logam Terhadap Sistem Reader RFID
ID – 12

Nama : Ima Rochimawati

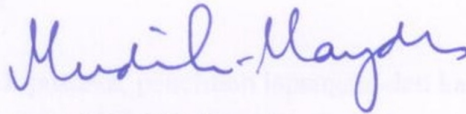
NIM : 55409110017

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 11 juli 2014


Pembimbing



Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus

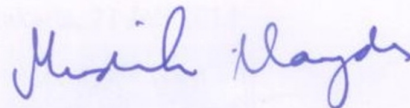
Mengesahkan :

Direktur Pascasarjana



Prof. Dr. Didik J. Rachbini

Ketua Program Studi
Magister Teknik Elektro



Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Analisa Pengaruh Logam Terhadap Sistem Reader RFID ID – 12
Nama : Ima Rochimawati
NIM : 55409110017
Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro
Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi
Tanggal : 11 Juli 2014

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 21 Juli 2014



Ima Rochimawati

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Alhamdulillah robbil 'alamin Segala puji bagi Allah Tuhan seru sekalian alam atas segala berkat, rahmat, taufik, serta hidayah-Nya yang tiada terkira besarnya dan tiada pernah terhenti. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya hingga akhir jaman. Atas rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis telah dapat menyelesaikan tesis yang berjudul : “Analisa Pengaruh Logam Terhadap Sistem Reader RFID ID-12”. Penulisan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Program Studi Teknik Elektro, Manajemen Telekomunikasi pada Universitas Mercu Buana.

Dalam Penyelesaian Tesis ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus sebagai Pembimbing dalam penyusunan tugas akhir ini, yang telah banyak mengarahkan penulis selama penyelesaian tesis ini.
3. Segenap dosen dan staf Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Ayah, Ibu beserta keluarga tercinta atas segala doa restunya sehingga penulis dapat melalui setiap cobaan dan rintangan dengan selamat dan penuh kesabaran. Semoga Allah Swt memberikan kesehatan dan keselamatan dunia akhirat kepadanya, Amin.
5. Suami, dan anak-anakku tercinta atas bantuan, dorongan dan doanya.
6. Segenap teman-teman MTEL-V Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, baik yang sudah menyelesaikan studinya maupun yang

sedang berjuang untuk penyelesaian tesis. Semoga diberikan kekuatan, kesabaran dan tetap semangat untuk bisa menyelesaikan tesisnya.

7. Tedjo Nugroho dan Purwanto yang tiada hentinya memberikan semangat, saran serta solusinya.

Begitu pula ucapan terima kasih kepada semua pihak yang tidak sempat kami sebutkan satu per satu atas jasa-jasanya dalam membantu dan membangkitkan semangat dan optimisme penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Tiada gading yang tak retak, begitupun dengan tesis ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Untuk itu melalui kata pengantar ini penulis sangat terbuka menerima kritik serta saran yang membangun sehingga secara bertahap penulis dapat memperbaikinya. Kritik dan saran dapat disampaikan melalui ima_roch@yahoo.com. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Jakarta, 11 Juli 2014

Ima Rochimawati

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN (ORIGINALITY)	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Dasar Penelitian	4
2.2 Cara Kerja Sistem RFID Frekuensi Rendah (LF)	8
2.2.1 Rangkaian Resonansi.....	9
2.2.2 Jangkauan Baca <i>Reader</i> RFID	9
2.2.3 Posisi Optimal <i>Tag</i> dan <i>Reader</i>	10
2.3 Pengaruh Logam pada Sistem RFID.....	10
2.3.1 Pengaruh logam pada Sistem RFID Frekuensi Tinggi (HF) dan Ultra High Frekuensi (UHF)	10
2.3.2 Pengaruh logam pada Sistem RFID Frekuensi Rendah (LF)	14
2.4 Antena Eksternal Reader RFID	16

2.4.1 Sinyal <i>Output</i> Antena Eksternal	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Skema Penelitian.....	19
3.2 Parameter Performansi.....	21
3.3 Peralatan Penelitian	22
3.3.1 <i>Reader</i> RFID Starter Kit ID-12.....	22
3.3.2 <i>Tag</i>	23
3.3.3 Antena Eksternal	24
3.3.4 Rangkaian Penerima.....	26
3.3.5 Osiloskop DSO Nano v2	26
3.3.6 Penghalang Logam	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA.....	29
4.1 Pengukuran Jarak Baca Maksimum Antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i>	29
4.1.1 Pengukuran Jarak Baca Maksimum Antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i> Tanpa Antena Eksternal	29
4.1.2 Pengukuran Jarak Baca Maksimum Antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i> dengan Antena Eksternal	31
4.1.3 Pengukuran Jarak Baca Maksimum Antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i> dengan Media Penghalang Logam	34
4.1.3.1 Hasil Pengukuran Jarak Baca Maksimum Antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i> dengan Penghalang Aluminium	34
4.1.3.2 Hasil Pengukuran Jarak Baca Maksimum Antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i> dengan Penghalang Besi	38
4.1.3.3 Hasil Pengukuran Jarak Baca Maksimum Antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i> dengan Penghalang Tembaga	40
4.2 Pengukuran Sinyal <i>Output</i> Antena <i>Reader</i> RFID.....	42
4.2.1 Pengukuran Sinyal <i>Output</i> Antena <i>Reader</i> RFID Tanpa Media Penghalang Logam	42

4.2.2 Hasil pengukuran Sinyal <i>Output</i> Antena <i>Reader</i> RFID dengan penghalang logam Alumunium.....	43
4.2.3 Hasil pengukuran Sinyal <i>Output</i> Antena <i>Reader</i> RFID dengan penghalang logam Besi.....	45
4.2.3 Hasil pengukuran Sinyal <i>Output</i> Antena <i>Reader</i> RFID dengan penghalang logam Tembaga.....	46
BAB V KESIMPULAN	48
DAFTAR PUSTAKA	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	52
LAMPIRAN	xv



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tes Prosedur Pengaruh Logam terhadap <i>Tag</i> UHF	4
Gambar 2.2	Performa <i>Tag</i> didepan Logam.....	6
Gambar 2.3	Jarak Baca <i>Tag</i> didekat Logam.....	7
Gambar 2.4	Sistem Kopling Induktif Komunikasi antara <i>Tag</i> dan <i>Reader</i>	8
Gambar 2.5	Posisi <i>Tag</i> dan <i>Reader</i> , Posisi Optimal dan Tidak Optimal	10
Gambar 2.6	Sinyal <i>Narrowband</i> dalam domain Waktu dan domain frekuensi...11	
Gambar 2.7	Fenomena <i>Multipath</i> pada Sinyal <i>Narrowband</i>	11
Gambar 2.8	Respon Simulasi Umum <i>Tag</i> UHF di atas Permukaan Logam.....	12
Gambar 2.9	Jangkauan Jarak Baca <i>Tag</i> Frekuensi Tinggi (HF) didekat Logam.....	13
Gambar 2.10	Ilustrasi Perubahan Garis Magnetik <i>Tag</i> Yang Semakin dekat ke Permukaan Logam (a) <i>Tag</i> di udara, (b) <i>Tag</i> dekat Logam (c) <i>Tag</i> menempel pada Logam.....	13
Gambar 2.11	Pengaruh Lapisan Logam pada Medan Magnet Bolak-balik. (a) : Medan Magnet yang dihasilkan oleh Kawat di lingkungan Tanpa logam. (b): Garis-garis Medan Magnet yang Terdistorsi oleh Lapisan Logam	14
Gambar 2.12	Rangkaian Sistem RFID Frekuensi Rendah (LF) dengan Logam di sekitar <i>Tag</i>	15
Gambar 2.13	Bentuk Antena <i>Reader</i> (a) Persegi Panjang N-Turn (b) Persegi N-Turn (c) Lingkaran N-Turn	16
Gambar 2.14	Bentuk Gelombang Sinusoida.....	17
Gambar 3.1	Skema Pengukuran Jarak Baca Maksimum <i>Tag</i>	19
Gambar 3.2	Skema Pengukuran Jarak Baca Maksimum pada <i>tag</i> dengan Antena Eksternal	19
Gambar 3.3	Skema Pengukuran Jarak Baca Maksimum <i>tag</i> dengan	

	Penghalang Logam	20
Gambar 3.4	Skema Pengukuran Pengaruh Logam Terhadap Sinyal <i>output</i> Antena <i>Reader</i>	21
Gambar 3.5	<i>Reader</i> RFID Stater Kit ID-12	22
Gambar 3.6	Rangkaian Antena Eksternal <i>Reader</i>	23
Gambar 3.7	Tag Pasif ISO	23
Gambar 3.8	Tampak depan dan Tampak samping kumparan tembaga.....	25
Gambar 3.9	Antena Eksternal	26
Gambar 3.10	Osiloskop DSO nano v2	27
Gambar 3.11	Penghalang Logam (Alumunium, Besi dan Tembaga)	28
Gambar 4.1	Dua Posisi <i>Tag</i> pada waktu dibaca oleh <i>reader</i> RFID Antena Eksternal	29
Gambar 4.2	Grafik Jarak Baca Maksimum <i>Tag</i> tanpa Antena Eksternal	31
Gambar 4.3	Grafik Jarak Baca Maksimum <i>Tag</i> dengan Antena Eksternal.....	32
Gambar 4.4	Skema Pengukuran Jarak Baca Maksimum <i>tag</i> dengan Penghalang Logam	34
Gambar 4.5	Grafik Jarak Baca Maksimum <i>Tag</i> dengan Penghalang Alumunium 10,3 x 6,5 cm Posisi <i>Tag</i> Memanjang (■).....	36
Gambar 4.6	Grafik Jarak Baca Maksimum <i>Tag</i> dengan Penghalang Alumunium 11,3 x 8 cm Posisi <i>Tag</i> Memanjang (■).....	37
Gambar 4.7	Grafik Jarak Baca Maksimum <i>Tag</i> dengan Penghalang (a) Besi ukuran 12 x 10 cm dan (b) Besi ukuran 13,8 x 10 cm Posisi <i>Tag</i> Memanjang (■).....	39
Gambar 4.8	Grafik Jarak Baca Maksimum <i>Tag</i> dengan Penghalang (a) Tembaga ukuran 9,8 x 5,9 cm dan (b) Tembaga ukuran 11,9 x 9,8 cm, Posisi <i>Tag</i> Memanjang (■).....	41

DAFTAR SINGKATAN

RFID	:	Radio Frequency Identification
LF	:	Low Frequency
HF	:	High Frequency
UHF	:	Ultra High Frequency
EM	:	Elektromagnetik
mm	:	mili meter
Vpp	:	Volt Peak to peak
mΩ	:	mili Ohm
mW	:	mili Watt
KHz	:	Kilohertz
AC	:	Alternating Current
DC	:	Direct current
mH	:	mili Henry
nF	:	Nano Farad
ICT	:	Information and Communication Technology
UART	:	Universal Asynchronous Receiver transmitter
LOS	:	Line of Sight
LED	:	Light Emitting Diod
UTP	:	Unshielded Twisted Pair
DSO	:	Digital Storage Oscilloscope