

IMPLEMENTASI ALGORITMA *DISTRIBUTED COLOR SELECTION* UNTUK MENGATASI *COLLISION MULTI-READER* PADA SISTEM RFID

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Ridzhal Hachim Wahyunanto

NIM: 135150301111064



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ALGORITMA *DISTRIBUTED COLOR SELECTION* UNTUK
MENGATASI *COLLISION MULTI-READER* PADA SISTEM RFID

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Ridzhal Hachim Wahyunanti
NIM: 135150301111064

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
10 Januari 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M.Eng
NIP: 19820809 201212 1 004

Dosen Pembimbing II



Rizal Maulana, S.T., M.T., M.Sc.
NIK: 2016078910091001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D A
NIP: 19710518-200312 1 001

IDENTITAS TIM PENGUJI

1. Ketua Majelis Penguji (Penguji 1)

Nama : Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST., M.T.

NIP/NIK: 201405 881229 1 001

2. Penguji 2

Nama : Dahnia Syauqy, S.T., M.T., M.Sc.

NIP/NIK: 2016078704231000

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 10 Januari 2018



Ridzhal Hachim Wahyunanto

NIM: 135150301111064

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Ridzhal Hachim Wahyunanto
Tempat, Tanggal Lahir: Tuban, 07 Februari 1995
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Sendangharjo Gg 2 No. 78 RT 03 RW 03 Kab. Tuban,
Jawa Timur
No. HP : 081232663687
E-mail : ridzhal.hw@gmail.com

LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2001 – 2007 : SDN KUTOREJO 1 TUBAN
2007 – 2010 : SMPN 7 TUBAN
2010 – 2013 : SMA PGRI 3 TUBAN

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Hormat Saya,

Ridzhal Hachim Wahyunanto

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam. Skripsi yang berjudul "IMPLEMENTASI ALGORITMA *DISTRIBUTED COLOR SELECTION* UNTUK MENGATASI *COLLISION MULTI-READER* PADA SISTEM RFID" ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Komputer Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya atas bantuan dari berbagai pihak, karena skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dan bimbingan mereka. Terutama rasa terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T., M.Eng. dan Bapak Rizal Maulana, S.T., M.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi penulis yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T, Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Kedua Orang tua dan seluruh keluarga besar atas segala nasehat dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis, serta senantiasa terus mendoakan dan memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Nanda Epriliana A.P, Garesi Putra, Putri Meidyta, Alvin Leonardo, dan seluruh sahabat kontrakan ceria serta seluruh mahasiswa Teknik Komputer 2013 yang senantiasa memberi semangat dan bantuannya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Terakhir, penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan terutama penulis sendiri.

Malang, 10 Januari 2018

Penulis

ridzhal.hw@gmail.com

ABSTRAK

Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah teknologi identifikasi otomatis yang mengirimkan data melalui frekuensi radio elektromagnetik antara *tag* dan *reader*. Saat ini teknologi RFID mulai banyak diterapkan pada berbagai bidang. Dengan banyaknya pemanfaatan RFID, memungkinkan untuk penggunaan RFID *multi-reader* dengan tujuan untuk memperluas cakupan *interrogation zone* maupun meningkatkan akurasi dalam pembacaan *tag*. Namun, RFID masih memiliki suatu kelemahan yang fatal. RFID sangat rentan pada tumbukan data atau biasa disebut *collision* yang disebabkan interferensi sinyal antar *reader* yang saling berdekatan. Ada 2 jenis *collision* pada sistem RFID yaitu *reader collision* dan *tag collision*. Pada penelitian ini penulis mencoba menerapkan suatu algoritma untuk mengatasi *collision* yang biasa disebut algoritma *anti-collision*. Algoritma yang akan digunakan pada penelitian ini adalah algoritma *Distributed Color Selection* (DCS). DCS adalah algoritma *anti-collision* berbasis *Time Division Multiple Access* (TDMA) yang menggunakan interval waktu tertentu yang disebut *timeslot* atau *color* pada algoritma DCS, dimana setiap *reader* memungkinkan untuk memilih *timeslot/color* yang berbeda secara acak yang telah disediakan dan *reader* akan aktif hanya pada saat *timeslot/color* yang dipilih dijalankan.

Penelitian akan menerapkan algoritma DCS pada modul RFID *reader* pasif MFRC522 13.56MHz menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem diawali dengan konfigurasi dari tiap RFID *reader* dan *timeslot/color*. Kemudian tiap *reader* secara acak memilih satu *timeslot/color*. Jika ada *reader* yang memilih *timeslot/color* yang sama maka dilakukan pemilihan ulang sampai tidak ada yang sama. Kemudian *timeslot/color* dijalankan dan *reader* hanya akan aktif dan mulai mendeteksi *tag* pada saat *timeslot/color* yang dipilih berjalan. Hasil identifikasi akan ditampilkan pada *serial monitor* pada aplikasi arduino IDE. Dan akan dibandingkan hasil dari identifikasi tanpa menggunakan algoritma dan yang menggunakan, dengan melakukan perhitungan efisiensi sistem. Hasil dari perhitungan efisiensi sistem untuk identifikasi RFID *multi-reader* tanpa menggunakan algoritma yaitu: jika menggunakan 2 *reader* persentase efisiensi tertinggi adalah 40%, yang menggunakan 3 *reader* adalah 10% dan yang menggunakan 4 *reader* adalah 0%. Sementara hasil efisiensi sistem untuk identifikasi RFID *multi-reader* yang menggunakan algoritma DCS dengan 2 *reader* adalah 100%, yang menggunakan 3 *reader* adalah 80%, dan yang menggunakan 4 *reader* adalah 70%. Jadi algoritma DCS yang diterapkan pada sistem RFID *multi-reader* mampu meningkatkan efisiensi sistem dan mengurangi terjadinya *collision*.

Kata kunci: RFID, *Multi-reader*, *Anti-collision*, *Distributed Color Selection*, MFRC522

ABSTRACT

Radio Frequency Identification (RFID) is an automatic identification technology that transmits data via radio frequency electromagnetic between tag and reader. Currently RFID technology implemented in many different fields. With the large number of RFID utilization, allowing for the use of RFID multi-reader with the aim to expand the scope of interrogation zone as well as improve accuracy in reading the tag. However, RFID is still had a fatal weakness. RFID is very vulnerable on data collision, that caused interference between signals the reader to each other. There are 2 types of collision on RFID system that is reader collision and tag collision. In this study the author tried to apply an algorithm to solve the collision referred to anti-collision algorithms. The algorithm that will be used in this research is Distributed Color Selection (DCS). DCS is anti-collision algorithms based Time Division Multiple Access (TDMA) that uses the specified time interval called timeslot or color on the DCS, where each reader allows to choose different timeslot/color at random who has provided and the reader will be active only when the selected timeslot/color is executed.

The research will apply the DCS algorithms in passive RFID reader module MFRC522 13.56 MHz with Arduino Uno micro controller. The system begins with the configuration of the RFID readers and timeslot/color. Then each reader randomly chooses one timeslot/color. If any readers who choose the same timeslot/color then conducted re-selection until nothing is the same. A later timeslot/color is run and the reader will only be active and began to detect tags at the time timeslot/color chosen to run. The results of the identification will be shown on the serial monitor on the Arduino IDE. And will compare the results of identification without the use of algorithms and the use of algorithm, by doing a calculation of the efficiency of the system. The result of the calculation of the efficiency system for identification of RRFID multi-reader without using an algorithm that is: if using 2 readers the highest efficiency percentage is 40%, using 3 readers is 10% and use 4 readers is 0%. While the results of the efficiency system for identification of RFID multi-reader that use the DCS algorithm with 2 readers is 100%, use 3 readers is 80% and use 4 readers is 70%. So the DCS algorithm is applied to the system RFID multi-reader is able to increase the percentage of efficiency system and reduce the occurrence of collision.

Keywords: RFID, Multi-reader, Anti-collision, Distributed Color Selection, MFRC522

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
IDENTITAS TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	6
2.2.2 Arduino Uno	10
2.2.3 <i>Arduino Integrated Development Environment (IDE)</i>	11
2.2.4 RFID MFRC522.....	12
2.2.5 <i>Collision & Anti-Collision</i>	13
2.2.6 <i>Algoritma Distributed Color Selection</i>	15
2.2.7 Efisiensi Sistem.....	16
BAB 3 METODOLOGI	17
3.1 Metodologi.....	17

3.2 Studi Literatur	18
3.3 Rekayasa Kebutuhan Sistem	18
3.3.1 Kebutuhan Fungsional.....	18
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	19
3.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	19
3.4 Perancangan Sistem.....	19
3.5 Implementasi Sistem	20
3.6 Pengujian dan Analisis	20
3.6.1 Pengujian dan Analisis Hardware dan Algoritma.....	20
3.6.2 Perhitungan Efisiensi.....	21
3.7 Kesimpulan dan Saran	21
BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN.....	22
4.1 Gambaran Umum Sistem.....	22
4.2 Kebutuhan Sistem.....	23
4.2.1 Kebutuhan Fungsional.....	23
4.2.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	24
4.2.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	25
BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	27
5.1 Perancangan Sistem.....	27
5.1.1 Perancangan Sistem RFID.....	27
5.1.2 Perancangan RFID <i>Multi-reader</i>	30
5.1.3 Perancangan Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	34
5.2 Implementasi Sistem	35
5.2.1 Implementasi Sistem RFID	35
5.2.2 Implementasi RFID <i>Multi-reader</i>	38
5.2.3 Implementasi Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	41
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	46
6.1 Pengujian RFID <i>Reader</i>	46
6.1.1 Tujuan Pengujian.....	46
6.1.2 Prosedur Pengujian	46
6.1.3 Hasil Pengujian	46
6.2 Pengujian Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	49

6.2.1 Tujuan Pengujian.....	49
6.2.2 Prosedur Pengujian	50
6.2.3 Hasil Pengujian	50
6.3 Pengujian Sistem RFID Dengan Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	69
6.3.1 Tujuan Pengujian.....	69
6.3.2 Prosedur Pengujian	69
6.3.3 Hasil Pengujian	70
6.4 Analisis Pengujian	87
6.4.1 Analisis RFID <i>Reader</i>	87
6.4.2 Analisis RFID <i>Multi-reader</i>	87
6.4.3 Analisis RFID <i>Multi-reader Distributed Color Selection</i>	88
BAB 7 PENUTUP	92
7.1 Kesimpulan.....	92
7.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94
Lampiran Kode Program RFID <i>Multi-reader</i> Menggunakan Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 2.2 Perbedaan beberapa perangkat AIS.....	6
Tabel 2.3 Klasifikasi RFID	8
Tabel 2.4 Karakteristik RFID Berdasarkan Pita Frekuensi	9
Tabel 4.1 Spesifikasi Laptop	24
Tabel 5.1 Pasangan Pin Arduino Dengan Modul RFID <i>Reader</i> MFR522	28
Tabel 5.2 Pasangan Pin Arduino Dengan RFID <i>reader</i> MFRC522 Pertama	32
Tabel 5.3 Pasangan Pin Arduino Dengan RFID <i>reader</i> MFRC522 Kedua.....	32
Tabel 5.4 Penggalan Program Inisialisasi Pada Sistem RFID	36
Tabel 5.5 Penggalan Program <i>Setup</i> Pada Sistem RFID	37
Tabel 5.6 Penggalan Program Fungsi <i>Loop</i> ada Sistem RFID	37
Tabel 5.7 Penggalan Program Inisialisasi pada Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	39
Tabel 5.8 Penggalan Program <i>Setup</i> Pada Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	40
Tabel 5.9 Penggalan Program Fungsi <i>Loop</i> Pada Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	40
Tabel 5.10 Penggalan Program Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	41
Tabel 5.11 Penggalan Program Konfigurasi <i>Color</i> atau <i>Timeslot</i>	42
Tabel 5.12 Penggalan Program Persiapan Awal Algoritma DCS	43
Tabel 5.13 Penggalan Program Utama Algoritma DCS	44
Tabel 5.14 Penggalan Program Konversi Data Tag	45
Tabel 6.1 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Dengan Jarak 2 Cm	47
Tabel 6.2 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Dengan Jarak 3 Cm	48
Tabel 6.3 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Dengan Jarak 4 Cm	48
Tabel 6.4 Hasil Percobaan Identifikasi RFID dengan Jarak 5 Cm	49
Tabel 6.5 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 2 <i>Reader</i> Iterasi 1.....	52
Tabel 6.6 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 2 <i>Reader</i> Iterasi 2.....	53
Tabel 6.7 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 2 <i>Reader</i> Iterasi 3.....	54
Tabel 6.8 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 2 <i>Reader</i> Iterasi 4.....	55

Tabel 6.9 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 3 <i>Reader</i> Iterasi 1.....	57
Tabel 6.10 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 3 <i>Reader</i> Iterasi 2.....	58
Tabel 6.11 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 3 <i>Reader</i> Iterasi 3.....	59
Tabel 6.12 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 3 <i>Reader</i> Iterasi 4.....	61
Tabel 6.13 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 4 <i>Reader</i> Iterasi 1.....	63
Tabel 6.14 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 4 <i>Reader</i> Iterasi 2.....	65
Tabel 6.15 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 4 <i>Reader</i> Iterasi 3.....	66
Tabel 6.16 Tabel Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 4 <i>Reader</i> Iterasi 4.....	67
Tabel 6.17 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 2 <i>reader</i> Iterasi 1.....	71
Tabel 6.18 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 2 <i>reader</i> Iterasi 2.....	72
Tabel 6.19 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 2 <i>reader</i> Iterasi 3.....	73
Tabel 6.20 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 2 <i>reader</i> Iterasi 4.....	74
Tabel 6.21 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 3 <i>reader</i> Iterasi 1.....	76
Tabel 6.22 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 3 <i>reader</i> Iterasi 2.....	78
Tabel 6.23 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 3 <i>reader</i> Iterasi 3.....	79
Tabel 6.24 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 3 <i>reader</i> Iterasi 4.....	80
Tabel 6.25 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 4 <i>reader</i> Iterasi 1.....	82
Tabel 6.26 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 4 <i>reader</i> Iterasi 2.....	84

Tabel 6.27 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 4 <i>reader</i> Iterasi 3.....	85
Tabel 6.28 Tabel Percobaan Identifikasi Algoritma DCS menggunakan 4 <i>reader</i> Iterasi 4.....	86
Tabel 6.29 Perbandingan Hasil Perhitungan Efisiensi.....	88
Tabel 6.30 Perbandingan Hasil Perhitungan Efisiensi.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen dan Ilustrasi Komunikasi Dasar pada Sistem RFID	7
Gambar 2.2 Layout Transponder	8
Gambar 2.3 Arduino Uno	10
Gambar 2.4 Arduino IDE	12
Gambar 2.5 RFID MFRC522 <i>Reader</i> dan <i>Tag</i> nya.....	12
Gambar 2.6 Jenis <i>Collision</i> pada sistem RFID.....	13
Gambar 2.7 Prosedur Algoritma <i>Anti-collision</i>	14
Gambar 2.8 <i>Subroutine</i> Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem RFID <i>Multi-reader</i> Dengan Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	19
Gambar 4.1 Gambaran Proses Identifikasi Pada Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	22
Gambar 4.2 Gambaran Proses Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Menggunakan Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	23
Gambar 5.1 Blok Diagram Sistem RFID	27
Gambar 5.2 Diagram Skematik Sistem RFID	28
Gambar 5.3 <i>Flowchart</i> Komunikasi Sistem RFID	29
Gambar 5.4 Diagram Blok Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	30
Gambar 5.5 Diagram Skematik Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	31
Gambar 5.6 <i>Flowchart</i> Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	33
Gambar 5.7 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Distributed Color Selection</i> Pada Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	34
Gambar 5.8 Implementasi Perangkat Keras Sistem RFID	36
Gambar 5.9 Tampilan <i>Serial Monitor</i> Sistem RFID.....	38
Gambar 5.10 Implementasi Perangkat Keras Sistem RFID <i>Multi-reader</i>	39
Gambar 5.11 Tampilan <i>Serial Monitor</i> Sistem RFID <i>Multi-reader</i> Dengan Implementasi Algoritma <i>Distributed Color Selection</i>	45
Gambar 6.1 Proses Identifikasi RFID	47
Gambar 6.2 Hasil Identifikasi RFID Pada <i>Serial monitor</i>	47
Gambar 6.3 Proses Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 2 <i>Reader</i>	51
Gambar 6.4 Hasil Percobaan Identifikasi RFID <i>Multi-reader</i> Dengan 2 <i>Reader</i> ...	51

Gambar 6.5 Proses Identifikasi RFID Multi-reader Dengan 3 Reader.....	56
Gambar 6.6 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Multi-reader Dengan 3 Reader ...	56
Gambar 6.7 Proses Identifikasi RFID Multi-reader Dengan 4 Reader.....	62
Gambar 6.8 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Multi-reader Dengan 4 Reader ...	63
Gambar 6.9 Proses Identifikasi RFID Multi-reader Menggunakan Algoritma Distributed Color Selection Dengan 2 Reader	71
Gambar 6.10 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Multi-reader Dengan Algoritma Distributed Color Selection Menggunakan 2 Reader.....	71
Gambar 6.11 Proses Identifikasi RFID Multi-reader Menggunakan Algoritma Distributed Color Selection Dengan 3 Reader	75
Gambar 6.12 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Multi-reader Dengan Algoritma Distributed Color Selection Menggunakan 3 Reader.....	76
Gambar 6.13 Proses Identifikasi RFID Multi-reader Menggunakan Algoritma Distributed Color Selection Dengan 4 Reader	81
Gambar 6.14 Hasil Percobaan Identifikasi RFID Multi-reader Dengan Algoritma Distributed Color Selection Menggunakan 4 Reader.....	82
Gambar 6.15 Grafik Analisis Pengujian RFID Multi-reader	91
Gambar 6.16 Grafik Analisis Pengujian RFID Multi-reader Menggunakan Algoritma Distributed Color Selection	91