

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI UHF RFID UNTUK  
PENDATAAN OBJEK**

**TUGAS AKHIR**

Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Stara  
Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung  
Semarang



**Disusun Oleh:**

**MULYONO**

**NIM: 30601800032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
2023**

**FINAL PROJECT**

**THE UTILIZATION OF UHF RFID TECHNOLOGY FOR  
OBJECT DATA COLLECTION**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at  
Departement of Electrical Engineering, Faculty of Industrial Technology,  
Universitas Islam Sultan Agung*



**Written By:**

**MULYONO**

**NIM 30601800032**

**DEPARTEMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING  
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2023**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul "PEMANFAATAN TEKNOLOGI UHF RFID UNTUK PENDATAAN OBJEK" ini disusun oleh:

Nama : Mulyono  
NIM : 30601800032  
Program Studi : Teknik Elektro

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 09 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Muhammad Khozirah, ST, MT  
NIDN. 0625077901

  
Jenny Putri Hapsari, ST, MT  
NIDN. 0607018501

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
UNISSULA

جامعته سلطان ابي سفيان الإسلامية

Jenny Putri Hapsari, ST, MT

NIDN. 0607018501

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul "PEMANFAATAN TEKNOLOGI UHF RFID UNTUK PENDATAAN OBJEK" ini telah dipertahankan di depan Penguji sidang Tugas Akhir pada:

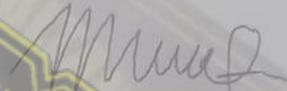
Hari : Rabu  
Tanggal : 09 Agustus 2023

Penguji I

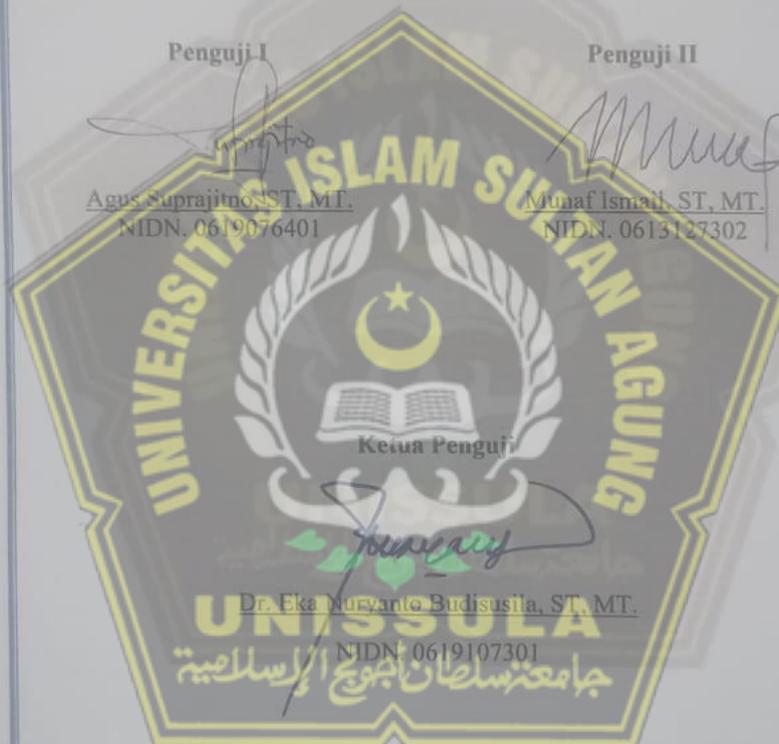


Agus Suprajitno, ST, MT.  
NIDN. 0619076401

Penguji II



Munaf Ismail, ST, MT.  
NIDN. 0613127302



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Mulyono  
NIM : 30601800032  
Fakultas : Teknologi Industri  
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri UNISSULA Semarang dengan judul "PEMANFAATAN TEKNOLOGI UHF RFID UNTUK PENDATAAN OBJEK", adalah asli (original) dan bukan menjiplak (plagiat) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dalam bentuk apapun baik sebagian atau keseluruhan, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab. Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa Karya Tugas Akhir tersebut adalah hasil karya orang lain atau pihak lain, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis.

Semarang, 28 Agustus 2023  
Yang Menyatakan



Mulyono

NIM. 30601800032

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mulyono

NIM : 30601800032

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Alamat Asal : Dsn Pojok RT02 RW02, Ds Kalirejo, Kec Wirosari, Kab Grobogan

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul "**Pemanfaatan Teknologi UHF RFID Untuk Pendataan Objek**". Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta / Plagiatisme dalam Karya Ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 28 Agustus 2023

Yang menyatakan



Mulyono



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan diselesaikannya Skripsi ini, penulis mempersembahkannya kepada:

1. Terimakasih untuk orang tua yang selalu memberikan dukungan, memberi semangat, dan bekerja keras banting tulang sera memberi kasih sayang yang tak ternilai.
2. Terima kasih kepada Bapak Dr. Muhammad Khosyi'in, ST., MT. dan teman tim riset atas bantuan dan semangatnya.
3. Teman teman Teknik Elektro yang selalu memberikan support dan tidak ada bosan-bosannya menawarkan bantuan.
4. Terima kasih diri sendiri.



## HALAMAN MOTTO

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan.” (QS. Ar-Rahmaan: 13).

“Tidakkah dia menyadari bahwa sesungguhnya Allah melihat segala perbuatannya?” (QS. Al-Alaq: 14).



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Rasa syukur penulis kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya sehingga masih berkesempatan untuk menuntut ilmu dalam keadaan sehat wal'afiat. Shalawat serta Salam tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, semoga kelak kita mendapatkan syafaatnya. Aamiin ya Yaa Robbaalalamin.

Banyak hambatan yang terjadi dalam penulisan tugas akhir ini tetapi dengan adanya pihak lain yang membantu sehingga penulis dapat menyelesaikannya. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Spesial untuk orang tua saya yang selalu memberikan dukungan, memberi semangat, dan bekerja keras banting tulang serta memberi kasih sayang yang tak ternilai.
2. Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Jenny Putri Hapsari, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Bapak Dr. Muhammad Khosyihin, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Jenny Putri Hapsari, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing saya, memberi arahan, saran, masukan, motivasi, serta kesabaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri atas semua ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis menyusun tugas akhir ini.
6. Tidak lupa pula kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi' Wabarakatuh*

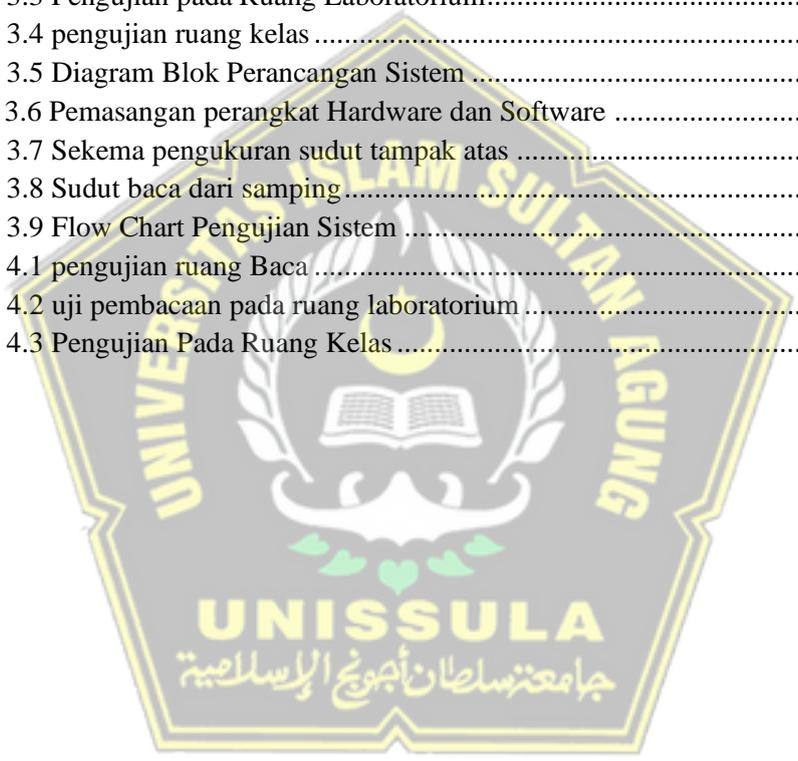
## DAFTAR ISI

PEMANFAATAN TEKNOLOGI UHF RFID UNTUK PENDATAAN OBJEK .....	i
FINAL PROJECT .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	17
1.1 Latar Belakang Masalah .....	17
1.2 Permasalahan.....	17
1.3 Pembatasan masalah.....	18
1.4 Tujuan Penelitian.....	18
1.5 Manfaat .....	18
1.6 Sistematika Penulisan.....	18
BAB II LANDASAN TEORI .....	20
2.1 Tinjauan Pustaka .....	20
2.2 Landasan teori .....	21
2.2.1 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	21
2.2.2 Frekuensi RFID .....	22
2.2.3 RFID <i>READER</i> .....	22
2.2.4 RFID Tag (Transponder).....	23

2.2.5	Prinsip kerja RFID.....	25
2.2.6	Konsep Dasar Radio.....	26
2.2.7	Aplikasi Delphi .....	29
2.2.8	Akurasi dan presisi .....	30
2.2.9	<i>Link Budget</i> .....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		33
3.1	Deskripsi Penelitian.....	33
3.2	Observasi Awal .....	33
3.3	Studi Literatur .....	34
3.4	Perancangan sistem pengujian.....	34
3.5	Peralatan yang dibutuhkan .....	34
3.6	Instalasi Hardware dan Software.....	35
3.7	Pengujian pada ruang baca .....	36
3.8	Pengujian pada ruang laboratorium.....	36
3.9	Pengujian pada ruang kelas .....	37
3.9.1	Pengujian Sistem RFID.....	39
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....		42
4.1	Hasil Pengujian .....	42
4.1.1	Jumlah Pembacaan Pada Ruang Baca.....	42
4.1.2	Jumlah Pembacaan pada ruang laboratorium.....	47
4.1.3	Jumlah Pembacaan Pada Ruang Kelas .....	51
4.2	Analisa .....	54
BAB V PENUTUP .....		56
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran .....	56
Daftar Pustaka.....		57

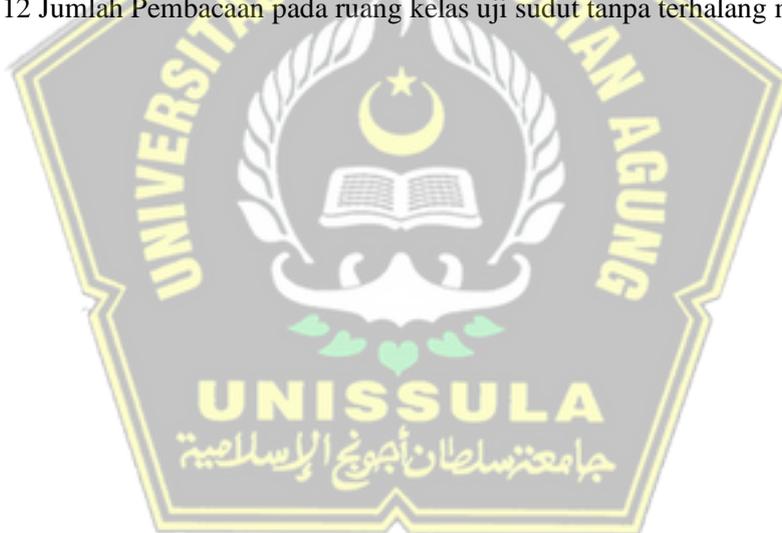
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 UHF RFID Electron HW-VX6330K [9].....	23
Gambar 2.2 Rangkaian RFID Tag [12]. .....	24
Gambar 2.3 Prinsip kerja rfid [14]. .....	25
Gambar 2.4 Blok diagram penerima AM [16].....	28
Gambar 2.5 Software Demo UHF RFID dengan Delphi [17] .....	30
Gambar 2.6 Blok diagram dari link budget .....	31
Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian .....	34
Gambar 3.2 pengujian pada ruang baca.....	36
Gambar 3.3 Pengujian pada Ruang Laboratorium.....	37
Gambar 3.4 pengujian ruang kelas .....	37
Gambar 3.5 Diagram Blok Perancangan Sistem .....	38
Gambar 3.6 Pemasangan perangkat Hardware dan Software .....	38
Gambar 3.7 Sekema pengukuran sudut tampak atas .....	39
Gambar 3.8 Sudut baca dari samping.....	39
Gambar 3.9 Flow Chart Pengujian Sistem .....	41
Gambar 4.1 pengujian ruang Baca .....	42
Gambar 4.2 uji pembacaan pada ruang laboratorium .....	47
Gambar 4.3 Pengujian Pada Ruang Kelas .....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi yang umum digunakan [8]. .....	22
Tabel 2.2 Tag yang tidak sesuai dengan Reader UHF RFID .....	25
Tabel 3.1 Alat Dan Bahan .....	35
Tabel 4.1 Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut -35°.....	42
Tabel 4.2 Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut -20°.....	43
Tabel 4.3 Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut 0° .....	44
Tabel 4.4 Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut 20° .....	45
Tabel 4.5 Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut 35° .....	46
Tabel 4.6 Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut -40° .....	48
Tabel 4.7 Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut -15° .....	48
Tabel 4.8 Jumlah pembacaan pada ruang lab sudut 0° .....	49
Tabel 4.9 Jumlah pembacaan pada ruang lab sudut 35°.....	50
Tabel 4.10 Jumlah pembacaan pada ruang kelas sudut 0° tanpa terhalang manusia. ....	52
Tabel 4.11 Jumlah Pembacaan pada ruang kelas sudut 0° terhalang manusia. ....	53
Tabel 4.12 Jumlah Pembacaan pada ruang kelas uji sudut tanpa terhalang manusia. ....	53



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut-35°.....	43
Grafik 4.2 Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut -20.....	44
Grafik 4.3 Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut 0°.....	45
Grafik 4.4 Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut 20°.....	46
Grafik 4.5 Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut 35°.....	47
Grafik 4.6 Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut -40°.....	48
Grafik 4.7 Jumlah Pembacaan ruang lab sudut -15°.....	49
Grafik 4.8 Jumlah Pembacaan ruang lab sudut 0°.....	50
Grafik 4.9 Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut 35°.....	51
Grafik 4.10 Jumlah pembacaan ruang kelas sudut 0° tanpa penghalang manusia.....	52
Grafik 4.11 Jumlah Pembacaan pada ruang kelas sudut 0° terhalang manusia.....	53
Grafik 4.12 Jumlah Pembacaan pada ruang kelas uji sudut tanpa terhalang manusia.....	54



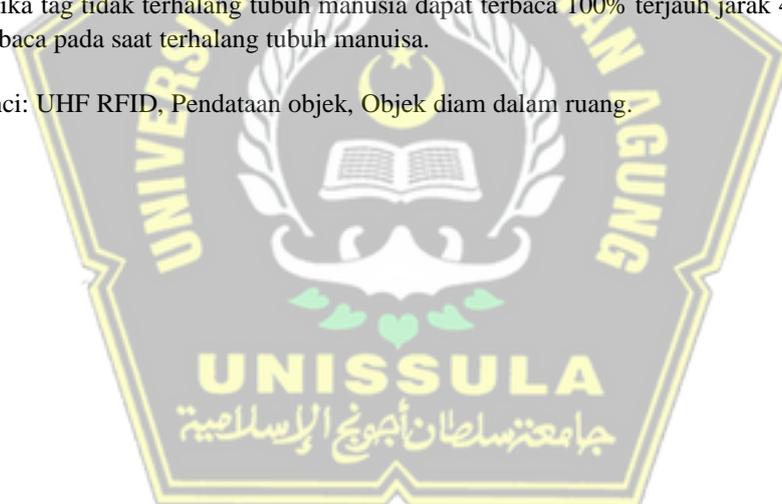
## ABSTRAK

Pendataan merupakan suatu proses pencatatan keterangan yang benar dan nyata tentang sesuatu, baik manusia, benda, lingkungan maupun kejadian tertentu. Pendataan secara manual akan menimbulkan banyak masalah berupa informasi ganda, perbedaan tempat penyimpanan dan lamanya dalam pencatatan tersebut. Sehingga pemanfaatan teknologi UHF RFID ini sangat tepat untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah pendataan tersebut.

Pada penelitian ini dilakukan pada ruang baca, ruang laboratorium dan ruang kelas. Dengan RFID Tag stiker untuk pengujian pada ruang baca, ruang laboratorium. dan kartu digunakan untuk ruang kelas. Ruang baca dan ruang laboratorium diuji dengan variasi pembacaan secara vertikal, horizontal dan samping. Untuk ruang kelas diuji secara tag di kalung, saku, dan dompet. Jarak pembacaan 1, 2, 3, 4 meter menggunakan 15 buah stiker tag RFID dan 15 buah kartu tag RFID. pengujian dilakukan sebanyak 3 kali uji dan waktu pembacaan selama 5 detik. Untuk mendapatkan data yang akurat. Pengujian 3 kali uji disederhanakan menjadi 1 data agar mempermudah memahaminya, setiap letak mempunyai 5 RFID Tag agar pemahamannya mudah dipahami jumlah 5 buah RFID Tag dijumlahkan hasilnya menjadi 1 data, jadinya maksimal jumlah pembacaan dari 1 letak penempatan yaitu 5 pembacaan.

Hasil penelitian menunjukkan jumlah pembacaan diruang baca dengan akurasi 100% terjauh dijarak 3 meter dengan sudut baca 0° sampai 20°. Jumlah pembacaan diruang laboratorium dengan akurasi 100% terjauh dijarak 4 meter dengan sudut baca 0° dan 35°. Pembacaan diruang kelas ketika tag tidak terhalang tubuh manusia dapat terbaca 100% terjauh jarak 4 meter, tag tidak dapat terbaca pada saat terhalang tubuh manusia.

Kata kunci: UHF RFID, Pendataan objek, Objek diam dalam ruang.



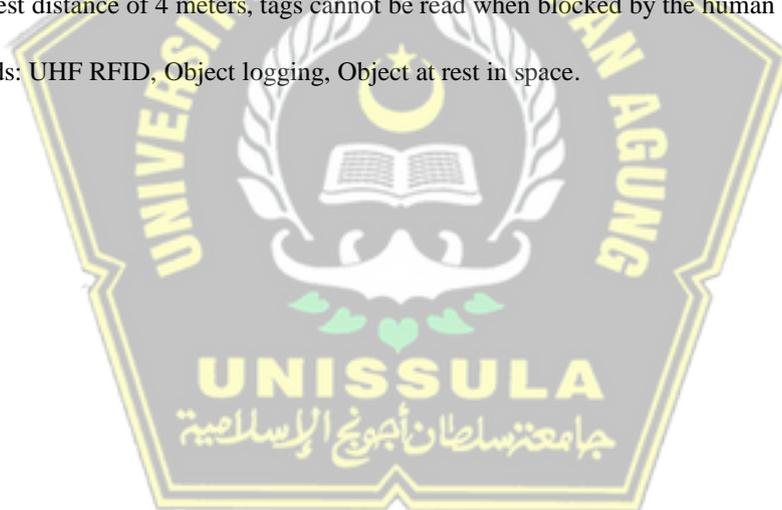
## ABSTRACT

Data collection is a process of recording true and real information about something, whether it is human, object, environment or certain events. Manual data collection will cause many problems in the form of double information, differences in storage space and the length of time in the recording. So that the use of UHF RFID technology is very appropriate to be applied in solving the data collection problem.

This study was conducted in reading rooms, laboratory rooms and classrooms. With RFID tag stickers for testing on reading rooms, laboratory rooms. and cards are used for classrooms. The reading room and laboratory room were tested with variations in readings vertically, horizontally and sideways. For classrooms are tagged on necklaces, pockets, and wallets. Reading distance of 1, 2, 3, 4 meters. uses 15 pieces of RFID tag stickers and 15 pieces of RFID tag cards. The test was carried out as many as 3 tests and a reading time of 5 seconds. To get accurate data. Testing 3 times the test is simplified to 1 data to make it easier to understand, each location has 5 RFID Tags so that the understanding is easy to understand the number of 5 RFID Tags is added up to 1 data, so the maximum number of readings from 1 placement location is 5 readings.

The results showed the number of readings in the reading room with 100% accuracy farthest at a distance of 3 meters with a reading angle of  $0^{\circ}$  to  $20^{\circ}$ . The number of readings in the laboratory room with 100% accuracy is farthest at a distance of 4 meters with reading angles of  $0^{\circ}$  and  $35^{\circ}$ . Classroom readings when tags are unobstructed by the human body can be read 100% at the farthest distance of 4 meters, tags cannot be read when blocked by the human body.

Keywords: UHF RFID, Object logging, Object at rest in space.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi zaman sekarang semakin pesat dan sudah dimanfaatkan pada segala bidang, termasuk dalam bidang *Inventory* (inventaris) dan teknologi pendukungnya telah banyak dilakukan disegala lembaga. Perekaman data telah tersistem, kemudahan dalam melakukan pendataan dengan teknologi RFID dan Barcode sehingga tidak perlu melakukan pencarian dengan membuka arsip-arsip laporan manualnya dan mempermudah dalam laporan inventarisasi [1].

Pendataan merupakan suatu proses pencatatan keterangan yang benar dan nyata tentang sesuatu, baik manusia, benda, lingkungan maupun kejadian tertentu. Pendataan secara manual akan menimbulkan banyak masalah berupa informasi ganda, perbedaan tempat penyimpanan dan lamanya dalam pencatatan tersebut. Sehingga pemanfaatan teknologi UHF RFID ini sangat tepat untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah pendataan tersebut.

Teknologi *Ultra High Frekuensi (UHF) Passive Radio Frequency Identification* (RFID) tag merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengambil dan menyimpan informasi secara jarak jauh. Tag RFID dapat dipasang pada suatu benda, hewan, produk, dan bahkan manusia. Dengan tujuan untuk pendataan [2].

Dengan ditemukannya solusi tersebut akan dilakukan penelitian dan pengujian di dalam ruang Fakultas Teknologi Industri. Yang dilakukan pada ruang kelas, ruang baca, dan ruang laboratorium dengan tema “Pemanfaatan Teknologi UHF RFID Untuk Pendataan Objek”.

### **1.2 Permasalahan**

1. Berapa jarak dan sudut terhadap RFID *Reader* untuk dapat digunakan untuk pendataan benda diam.

2. Posisi tag bagaimana yang sesuai untuk pendataan buku, orang, dan barang.

### 1.3 Pembatasan masalah

1. Pengujian menggunakan UHF RFID *Reader* Elektron HW-VX6330K.
2. Objek menggunakan Tag RFID UHF Paper Label Sticker EPC Gen2 ISO18000-6C dan RFID Card UHF ISO18000-6C
3. Pengujian objek diam meliputi tag yang terpasang, orang pada ruang kelas berukuran Panjang x Lebar x Tinggi (8,5 x 7 x 3,5) Meter, buku pada ruang baca berukuran Panjang x Lebar x Tinggi (7 x 5 x 3,336) Meter, dan alat-alat lab pada ruang laboratorium berukuran Panjang x Lebar x Tinggi (5 x 5 x 3,336) Meter.
4. Pembacaan reader satu detik 20 tag.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui jangkauan UHF RFID *Reader* yang terbaik untuk pendataan objek diam.
2. Mengetahui posisi tag paling baik pembacaanya pada objek diam.

### 1.5 Manfaat

1. Dapat mengetahui penempatan terbaik UHF RFID tag pada objek diam .
2. Dapat mengetahui karakteristik dari UHF RFID.
3. Dapat digunakan untuk referensi penggunaan UHF RFID dengan metode yang berbeda.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi 5 bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN : Bahasan pada bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA : Pada bab ini berisi tentang teori- teori yang bersangkutan dan membahas mengenai penelitian penelitian sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN : Pada bab ini menjelaskan tentang metode pengambilan data dan metode apa saja yang digunakan.

BAB IV DATA DAN ANALISA : Bahasan pada bab ini berisi Jumlah Pembacaan dari alat yang dibuat serta analisa dari Jumlah Pembacaan alat tersebut.

BAB V PENUTUP : Bahasan pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil tugas akhir dan saran-saran dari pembuatan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Berikut adalah beberapa penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan UHF RFID, seperti penelitian yang membahas tentang Penerapan RFID untuk pendataan di dalam gudang. Dengan membangun sistem ataupun aplikasi dengan mengirimkan data, menyimpan kedalam database dan menampilkan data menjadi informasi. Jumlah Pembacaan yang dibuat mampu menerima data dari tag stiker RFID dengan jumlah lebih dari 1 dengan menggunakan UHF *Fixed Reader* CTU 1861-8dbi dapat bekerja untuk menerima frekuensi stiker tag RFID sejauh kurang lebih 8 meter [3]. Namun penelitian ini tidak menguji sampai dengan jarak 8 meter, tetapi menguji di jarak 1 meter sampai 4 meter dengan 3 variasi berbeda.

Kemudian ada penelitian yang membahas tentang pemanfaatan teknologi RFID untuk mendeteksi dan pendataan objek. Penelitian ini bekerja saat tag memasuki daerah baca *Reader (interrogation zone)*, maka sinyal diterima oleh *Reader* dan dibalas oleh Tag. Antena *Reader* akan menangkap sinyal balasan dan proses selanjutnya sinyal diolah menjadi data dilakukan oleh perangkat lunak pada komputer. Jumlah Pembacaan di temukan ada 5% kartu tag tidak berhasil dideteksi disebabkan tag disimpan dalam dompet yang ada pada kantong pakaian, apabila dompet dikeluarkan dari kantong semua tag akan berhasil teridentifikasi. Pendataan dilakukan menggunakan 4 *Reader* dan dapat mendeteksi maksimal sampai 50 orang [4].

Namun penelitian ini tidak menguji dengan 4 *Reader*, hanya menggunakan 1 *Reader* untuk pengujian di dalam ruang.

Penelitian yang membahas tentang pendataan buku perpustakaan. Teknologi pendataan dan Pengumpulan Data Otomatis yang membantu mengotomatiskan proses bisnis dan memungkinkan pendataan sejumlah besar objek yang ditandai seperti buku, Buku-buku dengan ukuran berbeda yang disimpan di 8 rak telah diperiksa dengan posisi tag yang berbeda untuk mengetahui

persentase tag yang terdeteksi oleh pembaca genggam. Namun posisi tersebut kurang baik untuk modul monitoring karena posisi tersebut rawan disembunyikan oleh tangan atau tubuh manusia saat membawa buku di area gerbang perpustakaan [5]. Namun dalam pengujian dalam ruang baca untuk pendataan objek buku menggunakan 15 tag stiker dengan jarak baca antara 1 meter sampai 4 meter dengan variasi pembacaan secara vertikal, horizontal dan samping.

Dari tinjauan tersebut merupakan sumber pemikiran untuk melakukan penelitian serupa tetapi penelitian ini memiliki perbedaan terkait objek, tempat, waktu, ukuran ruang dan variasi dalam pengambilan data.

## **2.2 Landasan teori**

### **2.2.1 Radio Frequency Identification (RFID)**

RFID adalah teknologi identifikasi otomatis yang menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mengirim dan menerima informasi yang tersimpan dalam *Tag* atau *transponder* atas permintaan *RFID Reader* [6].

Teknologi RFID ini terdiri dari dua komponen utama yaitu *RFID Reader* dan *RFID Tag*, secara umum *RFID Tag* memiliki bentuk dan ukuran seperti tag atau kartu ATM, tag ini berfungsi sebagai transponder yang merupakan gabungan fungsi dari transmitter dan responder serta di dalamnya memiliki informasi khusus berupa kumpulan beberapa karakter dari bilangan heksadesimal yang bersifat unik. *RFID Reader* berfungsi sebagai alat pembaca informasi khusus yang dipancarkan melalui frekuensi tertentu dari suatu *RFID Tag* dan alat ini hanya dapat membaca informasi khusus dari *RFID tag* yang kompatibel. RFID merupakan suatu bentuk teknologi yang bersifat fleksibel dan cocok untuk penerapan proses pendataan otomatis dibandingkan teknologi sejenis, misalnya seperti pada teknologi barcode, sistem pembacaan yang dilakukan oleh teknologi barcode hanya mengandalkan pendataan dari jenis objek, tetapi penggunaan RFID dapat membawa identitas tambahan yang bersifat unik seperti beberapa karakter atau kode heksadesimal yang terdapat dalam chip *RFID Tag* tersebut, sehingga dapat membedakan objek yang satu dari objek lain yang serupa. Selain itu, teknologi RFID juga tidak memerlukan kontak langsung karena sebuah RFID

*Reader* dapat membaca semua RFID *Tag* yang kompatibel serta berada pada jarak jangkauannya, teknologi RFID juga tidak memerlukan kontak cahaya [7].

### 2.2.2 Frekuensi RFID

Pemilihan frekuensi radio merupakan karakteristik operasi penting dari sistem RFID, frekuensi sangat ditentukan oleh kecepatan komunikasi dan jarak baca terhadap *Tag*. Secara umum, tingginya frekuensi mengindikasikan jauhnya jarak baca, frekuensi yang lebih tinggi mengindikasikan jarak baca yang lebih jauh. Jenis frekuensi juga dapat ditentukan oleh jenis aplikasinya. Aplikasi tertentu lebih cocok untuk salah satu jenis frekuensi dibandingkan dengan jenis lain karena gelombang radio memiliki perilaku yang berbeda-beda tergantung frekuensinya [2].

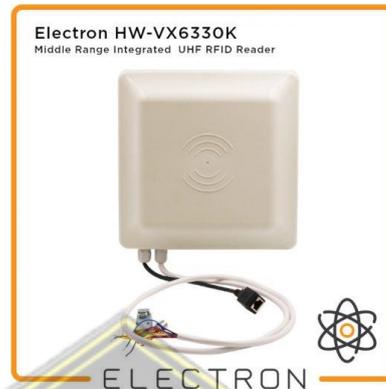
**Tabel 2.1** Frekuensi yang umum digunakan [8].

<i>frequency</i>	<i>Range</i>	<i>RFID Use</i>
<i>Low Frequency (LF)</i>	30 kHz to 300 kHz	125 kHz
<i>High Frequency (HF)</i>	3 MHz to 30 MHz	13,56 MHz
<i>Very High Frequency (VHF)</i>	30 MHz to 300 MHz	<i>Not use for RFID</i>
<i>Ultra High Frequency UHF)</i>	300 MHz to 3 GHz	868 MHz, 930 MHz

### 2.2.3 RFID READER

Electron HW-VX6330K adalah UHF RFID *Reader* dengan jarak menengah (*midde range*) dengan Antena melingkar dengan penguatan (*Gain*) sebesar 6 dBi. RFID ini memiliki daya pancar sebesar 1-30 dBm yang dapat disesuaikan. RFID ini dapat membaca *Tag* dengan Jarak efektif 6-8 meter (tergantung jenis RFID *Tag*). RFID ini bekerja dengan frekuensi 902 – 928 MHz. Pada frekuensi tersebut jarak pembacaan RFID *Reader* cukup jauh. RFID *Reader* ini memiliki dimensi ukuran 235 x 235 x 57 mm. RFID ini dapat beroperasi pada suhu lingkungan -10°C sampai dengan suhu +50°C. RFID ini membutuhkan catu daya sebesar 9V DC dan dilengkapi Protocol Komunikasi TCP/IP. Protocol Komunikasi ini digunakan untuk mengirimkan data ke Interface Aplikasi RFID *Reader* pada *Personal Computer* (PC). Serta didukung dengan bahasa pemrograman seperti, C++,

Delphi, dan Java. Bahasa pemrograman ini digunakan sebagai antarmuka demo dari *RFID Reader* ini [9].

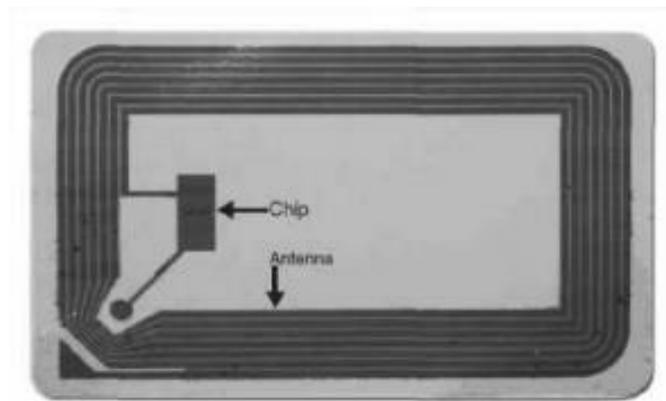


**Gambar 2.1** UHF RFID Electron HW-VX6330K [9].

Sebuah *RFID Reader* harus menyelesaikan dua buah tugas, yaitu: menerima perintah dari *software* aplikasi dan berkomunikasi dengan tag. *RFID Reader* bertugas sebagai penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag *RFID* [10].

#### **2.2.4 RFID Tag (Transponder)**

*RFID Tag* terdiri dari antena dan chip silikon yang terbungkus plastik atau mika yang di dalamnya terdapat sejumlah informasi. *RFID Tag* dapat berupa *Read Only*, *Write Once Read Many* (WORM), atau *Read-Write* (RW). *RFID Tag RO* terprogram dengan serangkaian serial number yang unik. *RFID Tag WORM* terprogram tapi dapat ditambahkan informasi. *RFID tag RW* dapat di *update* kapanpun. Ada dua macam *RFID* yaitu *RFID aktif* dan *RFID pasif*. *RFID aktif* terdiri dari suatu rangkaian chip untuk menyimpan identitas dan informasi lainnya, pemancar, antena, dan baterai [11].



**Gambar 2.2** Rangkaian RFID Tag [12].

Pada sistem RFID aktif, kartu RFID tag mempunyai sumber daya sendiri dan mempunyai *transmitter*. Sumber daya yang digunakan bisa berasal dari baterai atau tenaga surya. Karena mempunyai sumber daya sendiri, RFID jenis ini mempunyai jangkauan yang lebih luas, yaitu antara 20 meter sampai 100 meter. Kartu RFID Tag jenis ini akan melakukan *broadcast* sinyal untuk mengirimkan data dengan menggunakan *transmitter* yang dimilikinya. RFID jenis ini biasanya beroperasi pada frekuensi 455 MHz; 2,45 GHz [13].

Pada sistem RFID pasif, kartu tidak mempunyai *transmitter* maupun sumber daya, Kartu RFID pasif dirancang menggunakan *low frequency* (124 kHz, 125 kHz, atau 135 kHz), *high frequency* (13,56 MHz), atau *ultra high frequency* (860 MHz-960 MHz). Jenis frekuensi yang digunakan juga sangat bergantung pada karakteristik aplikasi karena tiap rentang frekuensi mempunyai karakteristik tertentu misalnya jarak pantau. Perusahaan pengguna RFID umumnya banyak menggunakan RFID pasif berfrekuensi UHF dibandingkan dengan *low frequency* atau *high frequency* [13].

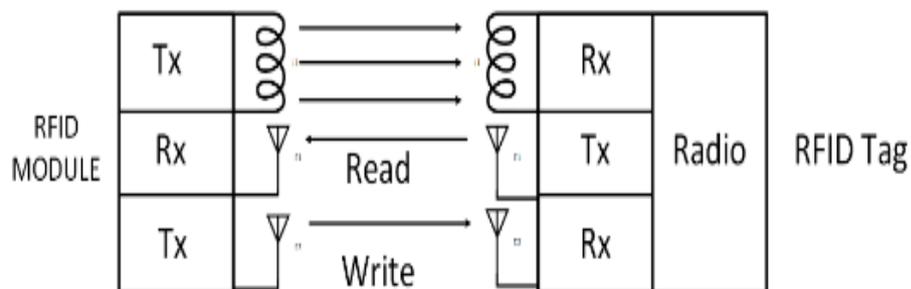
Tag yang sesuai dengan reader harus menggunakan jenis tag RFID UHF Paper Label *Sticker* EPC Gen2 ISO18000-6C dan RFID *Card* UHF ISO18000-6C.

**Tabel 2.2** Tag yang tidak sesuai dengan Reader UHF RFID

No	Jenis Tag	Frekuensi
1	EL-125R-TCKU	125 kHz - 134,2 kHz
2	Mango TK28-C	
3	EM4305	
4	<i>Keychain Proximity</i>	
5	<i>Rewritable RFID Coin</i>	
6	NFC Ntag 213	13,56 MHz
7	Gelang RFID	
8	EL-MF1A-CNB	
9	NXP Mifare 1K S50 Card	
10	MF1 A4 Inlay	

### 2.2.5 Prinsip kerja RFID

Pada proses baca, RFID *Reader* memberikan Energi listrik kepada RFID *Tag* dengan induksi Elektromagnetik melalui Kumparan pada Transmitter. Kemudian Energi Listrik diterima oleh Kumparan Receiver pada RFID *Tag* yang akan digunakan untuk mengaktifkan Radio di dalamnya. Radio tersebut akan mengirimkan Data berupa ID yang berupa bilangan Heksadesimal dari suatu Transponder dengan media transmisi Gelombang Radio yang ditransmisikan melalui Antena Transmitter pada RFID *Tag*. Kemudian Gelombang Radio yang berisi Data ID Transponder tersebut diterima oleh Antena Receiver pada RFID *Reader* dan akan menampilkan ID pada interface demo sesuai dengan bahasa pemrograman yang dipilih melalui Kabel USB atau menggunakan Protocol Komunikasi TCP/IP.

**Gambar 2.3** Prinsip kerja RFID [14].

Pada Proses *Write*, Setelah RFID *Reader* menerima ID Transponder, maka pada interface demo dapat dilakukan proses Write dengan menambahkan program sesuai yang diinginkan dengan begitu Radio pada RFID *Reader* akan mengirimkan Data dengan Transmisi Gelombang Radio melalui Antena Transmitter yang kemudian akan diterima oleh Antena *Receiver* pada RFID *Tag* untuk mengeksekusi program [2].

Karakteristik sistem RFID yang ideal, terutama yang berkaitan dengan fungsionalitas dasar, dapat diringkas seperti berikut:

1. Memiliki zona baca yang terdefinisi dengan jelas dan dapat dikontrol untuk setiap *Readernya*. Untuk setiap Tag di dalam zona baca, setiap *Reader* memiliki read rate atau akurasi pembacaan 100% dan untuk Tag di luar zona baca, setiap pembaca memiliki read rate 0%.
2. Performa tidak terpengaruh oleh orientasi fisik *Tag*.
3. Performa tidak tergantung pada jenis objek tempat tag ditempatkan.
4. Kinerja tidak sensitif terhadap lingkungan di mana sistem digunakan.
5. Beberapa *Tag* berkomunikasi dengan *Reader* secara bebas dan waktu untuk membaca beberapa *Tag* adalah fungsi deterministik dari jumlah *Tag* dengan memanfaatkan bandwidth maksimum yang diizinkan.
6. Kinerja tidak terpengaruh oleh keberadaan banyak *Reader* dengan zona baca yang tumpang tindih atau beberapa tag dalam zona baca.
7. Kinerja tidak terpengaruh oleh gerakan relatif antara *Reader* dan *Tag* selama *Tag* tetap berada dalam zona baca RFID *Reader*.

### 2.2.6 Konsep Dasar Radio

Gelombang radio adalah radiasi elektromagnetik yang memiliki frekuensi paling rendah diantara radiasi elektromagnetik lainnya, seperti gelombang mikro atau gelombang infrared. Gelombang radio dalam jaringan nirkabel memiliki frekuensi diantara 30 Hz hingga 300 GHz. Dengan panjang gelombang mulai dari 1mm hingga 10.000 km. Seperti layaknya gelombang elektromagnetik lainnya, radiowaves bergerak dalam kecepatan cahaya dan dapat bergerak dalam ruangan

hampa. Oleh sebab itu gelombang ini dapat digunakan sebagai media transmisi menggunakan satelit.

Berikut jenis-jenis Gelombang radio :

1. Gelombang Panjang (*Long Wave*)

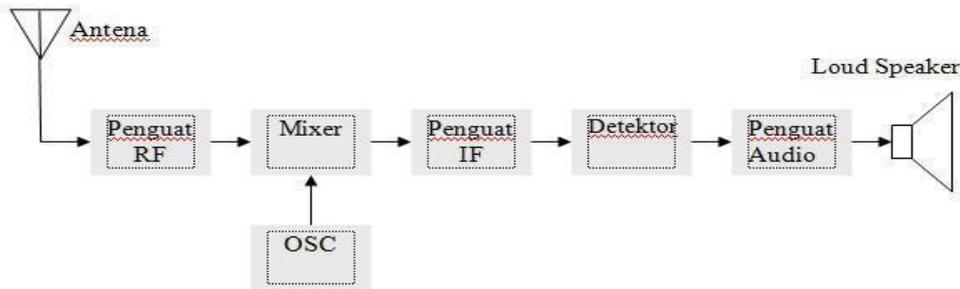
Gelombang jenis ini memiliki signal yang panjang sehingga dapat menjangkau range area yang sangat luas. Kelemahan dari gelombang ini yaitu memerlukan daya listrik yang sangat besar sehingga mahal dalam operasionalnya, sebab jenis gelombangnya yang panjang dan lebar menyebabkan rentan terhadap gangguan (*noise*)

2. Gelombang Pendek (*Short Wave*)

Gelombang pendek memerlukan udara sebagai mediator. Jenis gelombang ini adalah SW (*short wave*). Kelebihan dari gelombang ini yaitu mampu menjangkau wilayah (*coverage area*) yang luas. Sehingga banyak digunakan oleh pemancar internasional atau antar benua. Kelemahan dari gelombang ini yaitu banyak noise khususnya dari matahari, cuaca, udara, halilintar dsb. Suara manusia dapat didengar dengan baik, namun penggunaan sound effect dapat kehilangan mutu kualitasnya (*kabur*).

3. Gelombang Medium (*Medium Wave*)

Gelombang medium memerlukan permukaan bumi sebagai mediator. Umumnya gelombang ini dipakai oleh stasiun radio. Jenis yang dipakai oleh gelombang ini yaitu AM (*amplitudo modulation*) dan FM (*frequency modulation*). Kelebihan dari gelombang ini yaitu permukaan bumi kurang dipengaruhi cuaca sehingga tidak terjadi noise. Mutu penyiaran lebih bagus dalam kualitas suara dan sound effect. Kelemahan dari gelombang ini yaitu tanah menyerap gelombang lebih cepat daripada udara yang menyebabkan jarak jangkauan siaran lebih sempit sehingga memerlukan booster [15].



**Gambar 2.4** Blok diagram penerima AM [16].

Fungsi dari masing masing Blok dan prinsip kerjanya

- a. Antena : sebagai penangkap getaran/sinyal yang membawa dan berisikan informasi yang dipancarkan oleh pemancar.
- b. Penguat RF : berfungsi untuk menguatkan daya RF ( *Radio Frequency*/ Frekuensi tinggi) yang berisi informasi sebagai hasil modulasi pemancar asal. Setelah diperkuat, getaran RF dicatukan ke *mixer*.
- c. *Mixer* (pencampur) : berfungsi mencampurkan getaran/sinyal RF dengan Frekuensi Osilator Lokal, sehingga diperoleh frekuensi intermediet (IF/Intermediate Frequency).
- d. Penguat IF : digunakan untuk menguatkan Frekuensi Intermediet (IF) sebelum diteruskan ke blok detektor. IF merupakan hasil dari pencampuran getaran/sinyal antara RF dengan Osilator Lokal.
- e. Detektor : digunakan untuk mengubah frekuensi IF menjadi frekuensi informasi. Dengan cara ini, unit detektor memisahkan antara getaran/sinyal pembawa RF dengan getaran informasi ( *Audio Frequency*/AF).
- f. Penguat AF : digunakan untuk menyearahkan getaran/ sinyal AF serta meningkatkan level sinyal audio dan kemudian diteruskan penguat AF ke suatu pengeras suara.
- g. Speaker (pengeras suara) digunakan untuk mengubah sinyal atau getaran listrik berfrekuensi AF menjadi getaran suara yang dapat didengar oleh telinga manusia.

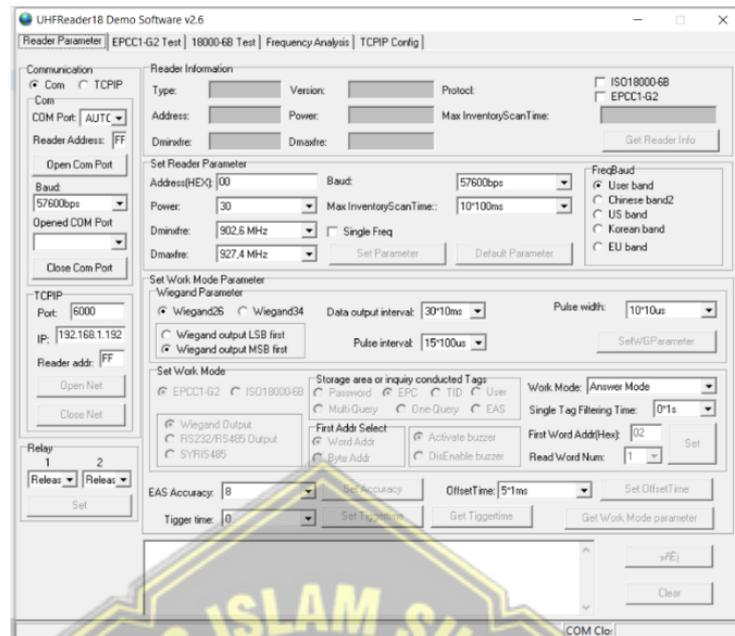
Prinsip kerja pesawat penerima AM :

Gelombang elektromagnetik dari pemancar AM pertama kali diterima oleh antena penerima radio AM *superheterodyne*, dan kemudian dilakukan pemilihan sinyal yang diinginkan dari semua sinyal yang dapat diterima oleh antena oleh bagian tuner (Penguat RF, Oscilator Lokal dan Mixer) sehingga diperoleh sinyal IF. Sinyal yang IF tersebut kemudian diperkuat sampai pada suatu tingkat yang dapat digunakan oleh bagian selanjutnya. Proses selanjutnya adalah demodulasi sinyal radio yaitu proses pemisahan sinyal informasi dari sinyal *carrier* / sinyal pembawa yang dilakukan di demodulator AM atau detektor AM sehingga diperoleh sinyal informasi (AF). Sinyal informasi (AF) ini kemudian dikuatkan sehingga dapat menggerakkan speaker pada radio penerima AM *superheterodyne* dan sinyal informasi tersebut dapat direproduksi kembali dalam bentuk gelombang suara yang dapat didengar manusia [16].

### 2.2.7 Aplikasi Delphi

Delphi adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diketik dengan kuat berdasarkan Object Pascal yang mendukung pemrograman berorientasi objek. Itu juga dapat menggabungkan kode yang ditulis dalam bahasa assembly dan bahasa tingkat rendah lainnya, memberikan Delphi akses tidak langsung ke perangkat keras mesin [17].

Pada penelitian ini menggunakan aplikasi yang sudah ada dan tinggal dipakai, salah satu aplikasi demo delphi yang digunakan yaitu aplikasi UHF Reader 18 EN DemoV2.6 adalah Perangkat lunak aplikasi host yang menggunakan metode komunikasi socket untuk bertukar informasi dengan perangkat, dan cara kerjanya cukup mudah untuk digunakan tidak ada prosedur konfigurasi lain yang diperlukan dan tinggal dipakai. Perangkat antarmuka TCP/IP bawaan ini sudah mendukung API (*Application Programming Interface*) komunikasi pada socket windows, API sendiri adalah pengembangan dan inovasi *software* yang memungkinkan berbagai aplikasi bertukar data dan fungsionalitas dengan mudah dan aman.



**Gambar 2.5** Software Demo UHF RFID dengan Delphi [17]

*Integrated Development Environment (IDE)* merupakan *Compiler* untuk bahasa pemrograman Pascal dan lingkungan pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi program. Delphi juga dapat di artikan sebagai Suatu bahasa pemrograman yang menggunakan visualisasi sama seperti bahasa pemrograman *Visual Basic (VB)*. Namun Delphi menggunakan bahasa yang hampir sama dengan pascal (sering disebut object pascal). Sehingga lebih mudah untuk digunakan [18].

### 2.2.8 Akurasi dan presisi

Nilai Akurasi menggambarkan seberapa akurat system dapat mengklasifikasikan data secara benar. Dengan kata lain, Akurasi adalah perbandingan antara data yang terklasifikasi benar dengan keseluruhan data. Presisi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen. Presisi menunjukkan tingkat keakuratan di antara individual hasil uji dalam suatu pengujian. Presisi diukur sebagai simpangan baku (standar deviasi) atau Simpangan baku relatif. Presisi dapat dinyatakan sebagai repeatability (keterulangan) atau reproducibility (ketertiruan). Repeatability adalah

keseksamaan metode jika dilakukan berulang kali oleh analis yang sama pada kondisi sama dan dalam interval waktu yang pendek. Repeatability dinilai melalui pelaksanaan penetapan terpisah lengkap terhadap sampel-sampel identik yang terpisah dari *batch* yang sama, jadi memberikan ukuran keseksamaan pada kondisi yang normal [19].

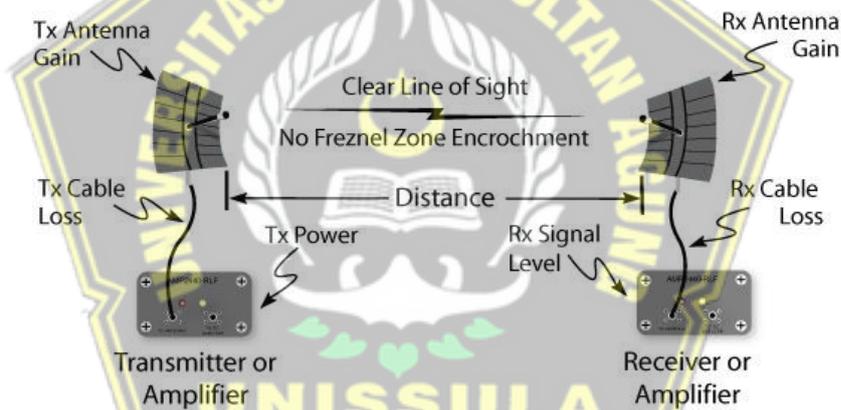
$$\text{Persentase Error} = \frac{|\text{nilai yang di dapat} - \text{nilai yang di harapkan}|}{\text{nilai yang di harapkan}} \times 100\% \quad (2.1)$$

$$\text{Persentase Akurasi} = 100\% - \text{Persentasi Error} \quad (2.2)$$

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$

### 2.2.9 Link Budget



Gambar 2.6 Blok diagram dari *link budget*

Pada gambar 2.6 adalah perhitungan System Operating Margin (SOM). Ada banyak parameter input yang dibutuhkan, sementara ada tiga output yang dihasilkan, yaitu:

- Level sinyal RX (dBm)

Pastikan mempunyai paling tidak 10-15 dB System Operating Margin (SOM) untuk memberikan sedikit ruang bagi sinyal yang naik turun / fading. Untuk dapat menghitung ke tiga (3) output tersebut, perlu memasukan parameter-parameter berikut, yaitu:

- Frequency (MHz) yang digunakan pada komunikasi.
- Distance (Miles) antara dua stasiun.

- TX Power (dBm), WLAN biasanya mempunyai daya sekitar 30-100mW.
- TX Cable Loss (dB), redaman di kabel coax & konektor antara pemancar ke antenna. Sebaiknya tidak menggunakan coax sama sekali, hubungan antara antenna dan pemancar hanya menggunakan pigtail yang tidak lebih dari satu (1) meter.
- TX Antenna Gain (dBi)
- RX Antenna Gain (dBi)
- RX Cable Loss (dB), redaman di kabel coax dari Antenna ke penerima.
- RX Sensitivity (dBm), sensitivitas penerima.

Setelah mempunyai semua data / parameter yang dibutuhkan dapat menghitung System Operating Margin (SOM) untuk meyakinkan bahwa system yang dikerjakan akan bekerja secara benar. Pada dasarnya System Operating Margin (SOM) menghitung selisih antara sinyal yang di terima dengan sensitifitas penerima.

$$SOM = Rx\ Signal\ Level - Rx\ Sensitivity \quad (2.3)$$

Sementara sinyal yang di terima (Rx signal level) dapat dihitung dengan menambahkan dan mengurangi daya pancar (TX power) dengan berbagai parameter yang ada dalam sebuah persamaan yang sederhana, yaitu:

$$\begin{aligned}
 Rx\ Signal\ Level & \\
 &= Tx\ Power - Tx\ Cable\ Loss + Tx\ Antenna\ Gain - FSL \\
 &+ Rx\ Antenna\ Gain - Rx\ Cable\ Loss
 \end{aligned} \quad (2.4)$$

Umumnya semua data yang dibutuhkan ada di manual / spesifikasi peralatan yang akan gunakan. Jika tidak maka di perintah iwconfig di Linux dapat dengan mudah melihat parameter TX power yang akan gunakan. Umumnya card WLAN mempunyai daya sekitar 15-20 dBm (sekitar 30-100mW). Pastikan minimal mempunyai 10-15 dB operating margin untuk memberikan tempat yang aman bagi fading, refleksi, multipath pada sinyal radio.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Deskripsi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Ruang Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang (UNISSULA). Penelitian ini menggunakan UHF RFID Electron HW-VX6330K sebagai *Reader* dan Tag RFID UHF *paper label sticker EPC Gen2 ISO18000-6C and RFID Card UHF ISO18000-6C*. Untuk mentransfer data dari module RFID ke *software* demo menggunakan kabel RS485, pengaturan yang digunakan pada UHF RFID ini adalah frekuensi 928 MHz, daya pancarnya 30 dBm, interval waktu pemancar RFID 50ms dan pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan data.

Pendataan objek dilakukan dengan beberapa metode, seperti mengukur jarak antar RFID *Tag*, mengukur jarak *Tag* dengan *Reader*, Mengatur sudut *Tag* dengan *Reader*, dengan pengambilan data untuk penggunaan di dalam Ruang Kelas 211, Ruang Laboratorium, dan Ruang Baca gedung Fakultas Teknologi Industri (UNISSULA).

Pertama menyiapkan mental dan niat, melakukan observasi awal yaitu untuk mencari permasalahan lalu mencari studi literatur sebagai referensi tentang permasalahan yang diambil. Setelah semuanya sudah siap, lanjut perancangan sistem pengujian dan pengujian RFID, jika data sudah terkumpul dilanjut dengan data dan analisa dan selesai.

#### **3.2 Observasi Awal**

Observasi dilakukan untuk mendapatkan data awal pengukuran dan pengujian. Dari tahapan ini akan diperoleh hipotesa awal serta kendala dan permasalahan terkait dengan pengambilan data pengukuran yang akan dilakukan untuk mendapatkan data pengukuran yang memiliki akurasi dan presisi yang tinggi. Observasi dilakukan di Ruang Fakultas Teknologi Industri UNISSULA berupa

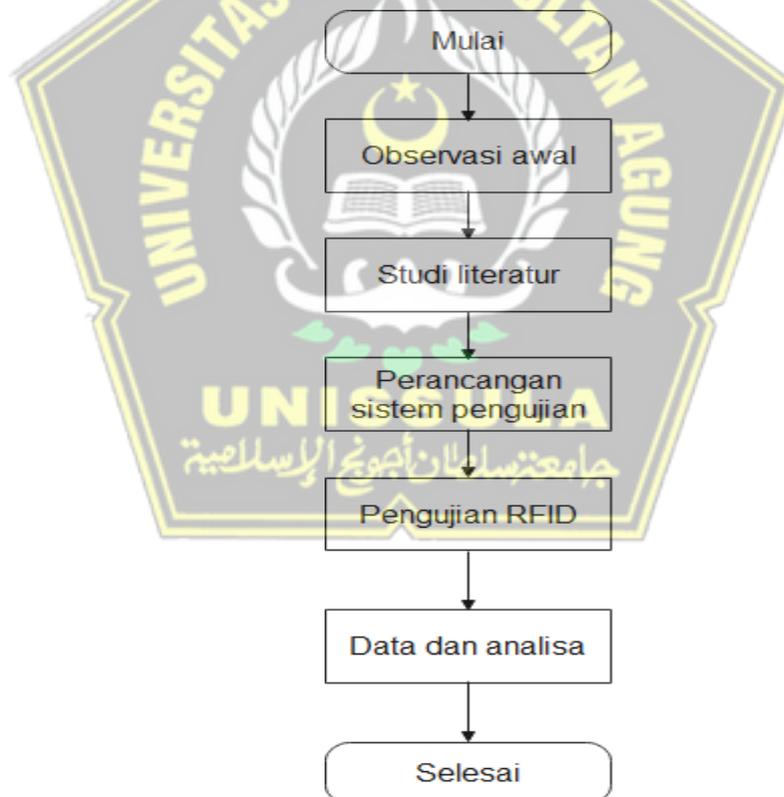
kegiatan pengukuran dan pengujian pembacaan RFID *Reader* dengan parameter uji berupa perubahan sudut hadap RFID *Tag* dan parameter jarak pembacaannya.

### 3.3 Studi Literatur

Untuk memperkuat Observasi yang dilakukan, perlu pendalaman materi yang diperoleh dari literatur, baik yang bersumber dari jurnal, prosiding ataupun publikasi yang terkait dengan tema penelitian. Literatur yang banyak dikaji antara lain, materi tentang metode pengujian teknologi UHF RFID dan juga literatur mengenai penggunaan teknologi ini untuk pendataan objek.

### 3.4 Perancangan sistem pengujian

Tahapan ini berupa mendesain rancangan metode pengukuran dan pengujian yang akan dilakukan termasuk di dalamnya menyiapkan semua bahan dan perangkat uji serta peralatan pengukuran yang dibutuhkan.



Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian

### 3.5 Peralatan yang dibutuhkan

Setiap RFID *Tag* pasti mempunyai ID tersendiri untuk membedakan Tag satu dengan Tag yang lain walaupun masih dalam satu jenis Tag. Untuk mengecek ID

dari Tag sendiri harus dilalukan pembacaan menggunakan *RFID Reader* dengan cara membuka aplikasi demo *RFID Reader* pada laptop atau komputer kemudian sambungkan *RFID Reader* dengan laptop menggunakan kabel RS485 dan jalankan

**Tabel 3.1** Alat Dan Bahan

No	Alat	Deskripsi
1	Laptop	Untuk menerima Jumlah Pembacaan pembacaan dari tag yang terbaca oleh <i>Reader</i> .
2	RFID module HW-VX6330k	Untuk pendataan data objek diam.
3	15 tag UHF RFID sticker dan 15 tag UHF RFID card	Sebagai label data objek.
4	1 tripod	Sebagai penyangga <i>Reader</i> .
5	Meteran	Untuk mengukur ruang dan jarak uji.
6	busur	Untuk menentukan sudut baca <i>Reader</i> .
7	stopwatch	Untuk menentukan lama pembacaan.

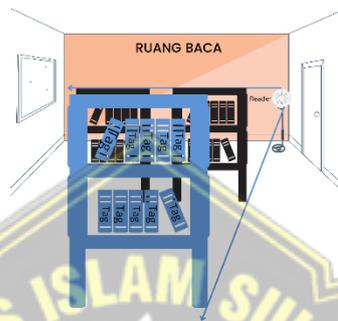
aplikasinya, kemudian dekatkan atau tempel *RFID Tag* pada *RFID Reader* untuk di *scan* maka secara otomatis aplikasi akan membaca Tag dan memunculkan informasi di dalamnya termasuk kode ID dari Tag tersebut.

### 3.6 Instalasi Hardware dan Software

Perancangan pengujian yang dilakukan menggunakan software Delphi UHF *Reader 18EN DemoV2.6*, untuk menghubungkan laptop dengan *module RFID Reader* menggunakan kabel RS485.

### 3.7 Pengujian pada ruang baca

Pada pengujian pada ruang baca dilakukan metode pengambilan data berupa jarak dan sudut dan posisi penempatan tag yaitu vertikal, horizontal, dan samping. Jarak yang diuji berjaak 1 sampai 4 meter dengan sudut baca  $-35^{\circ}$ ,  $-20^{\circ}$ ,  $0^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$ ,  $35^{\circ}$ . Diuji dengan keadaan tanpa penghalang.

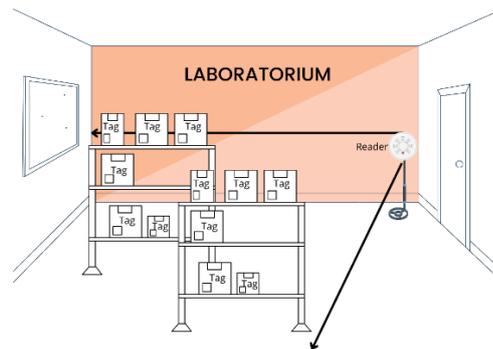


Gambar 3.2 Pengujian pada ruang baca

Pengambilan data pada ruang kelas dilakukan pengujian pertama berupa *Reader* UHF RFID di taruh di tengah depan kelas dengan sudut baca  $0^{\circ}$  diuji dari jarak 1 meter sampai 4 meter, pengujian tersebut dilakukan dengan posisi tag di kalungkan, di dalam saku dan di dompet. Pengujian kedua *Reader* UHF RFID masih dalam kondisi di tengah depan kelas dengan sudut baca  $0^{\circ}$  diuji dari jarak 1 sampai 4 meter dengan kondisi keadaan terdapan penghalang berupa manusia dan dilakukan pengujian berupa tag di kalungkan, di dalam saku, dan di dalam dompet. Pengujian ketiga *Reader* UHF RFID masih dalam kondisi di tengah depan kelas tetapi untuk sudut berubah ubah dari sudut  $15^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ , dan  $45^{\circ}$  diuji dari jarak 1 sampai 4 meter dengan pengambilan data tag hanya dalam kondisi di kalungkan (tanpa penghalang).

### 3.8 Pengujian pada ruang laboratorium

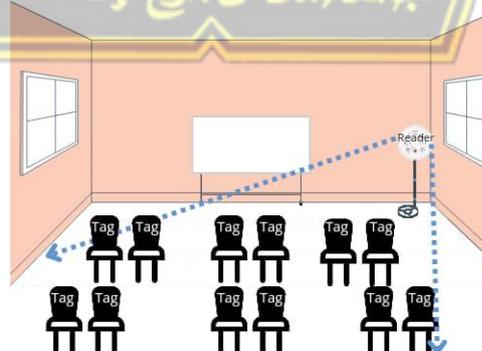
Pada pengambilan data di ruang laboratorium dilakukan metode pengambilan data berupa jarak dan sudut, untuk jarak yang diuji dari 1 sampai 4 meter dan sudut baca  $-40^{\circ}$ ,  $-15^{\circ}$ ,  $0^{\circ}$ , dan  $+35^{\circ}$  dengan kondisi rak tertutup kaca.



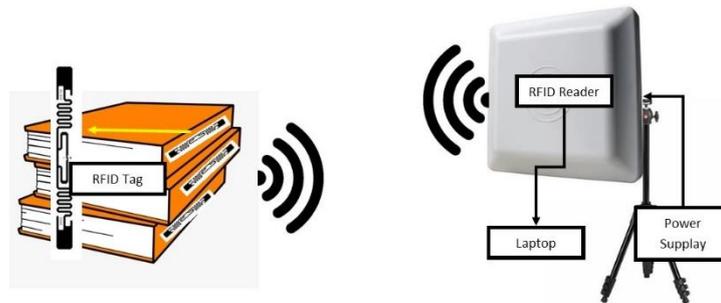
Gambar 3.3 Pengujian pada Ruang Laboratorium

### 3.9 Pengujian pada ruang kelas

Pengambilan data pada ruang kelas dilakukan pengujian pertama berupa *Reader* UHF RFID ditaruh ditengah depan kelas dengan sudut baca  $0^{\circ}$  diuji dari jarak 1 meter sampai 4 meter, pengujian tersebut dilakukan dengan posisi tag dikalungkan dan di dalam saku. Pengujian kedua *Reader* UHF RFID masih dalam kondisi di tengah depan kelas dengan sudut baca  $0^{\circ}$  diuji dari jarak 1 sampai 4 meter dengan kondisi keadaan terdapat penghalang berupa manusia dan dilakukan pengujian berupa tag dikalungkan dan di dalam saku. Pengujian ketiga *Reader* UHF RFID masih dalam kondisi ditengah depan kelas tetapi untuk sudut berubah-ubah dari sudut  $15^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ , dan  $45^{\circ}$  diuji dari jarak 1 sampai 4 meter dengan pengambilan data tag hanya dalam kondisi di kalungkan (tanpa penghalang).

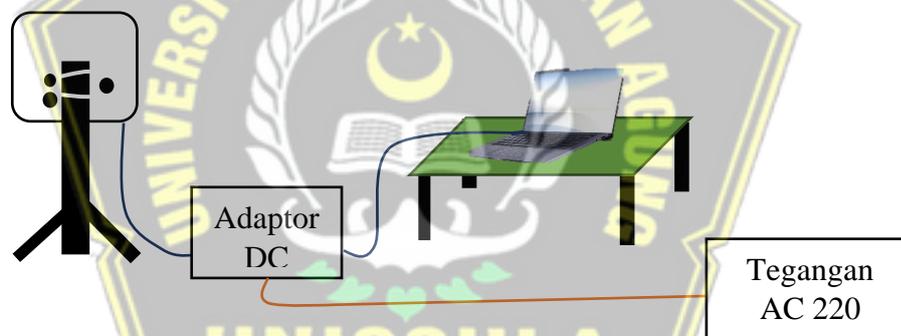


Gambar 3.4 pengujian ruang kelas



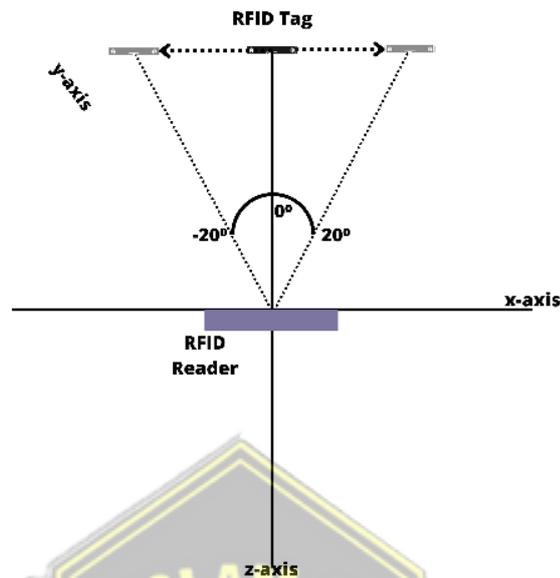
**Gambar 3.5** Diagram Blok Perancangan Sistem

Pada gambar 3.4 menjelaskan tentang diagram blok perancangan sistem. Untuk yang posisi diam dari power supply ke RFID Reader disambungkan ke laptop untuk melihat pembacaan RFID Tag dari laptop. Sedangkan untuk tag ditaruh pada objek berupa buku, alat lab, dan manusia.



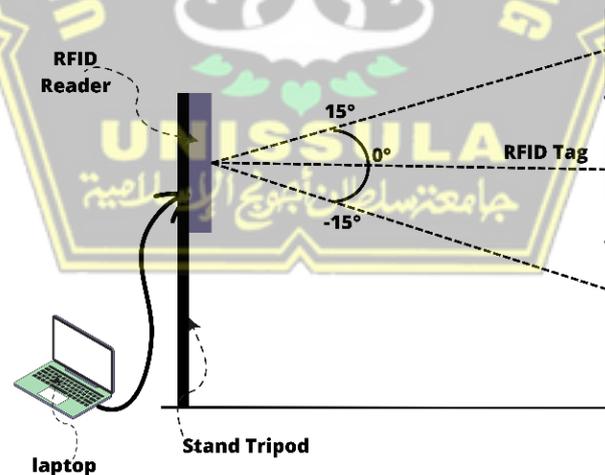
**Gambar 3.6** Pemasangan perangkat Hardware dan Software

Untuk pemasangan perangkat hardware dan software dapat dilihat pada gambar 3.6. Dari tegangan AC 220 Volt ke adaptor untuk menghidupkan RFID Reader. Untuk melihat hasil pembacaan, dari RFID Reader disambungkan ke laptop.



**Gambar 3.7** Sekema pengukuran sudut tampak atas

Gambar 3.7 memperlihatkan pengukuran tampak atas terhadap sudut baca yang digunakan dalam pengujian di dalam ruang baca, ruang laboratorium dan ruang kelas.



**Gambar 3.8** Sudut baca dari samping

Gambar 3.8 memperlihatkan pengambilan sudut baca dari tampak samping

### 3.9.1 Pengujian Sistem RFID

Pengujian Sistem RFID pada penelitian ini dapat dilihat pada flowchart dan penjelasannya sebagai berikut:

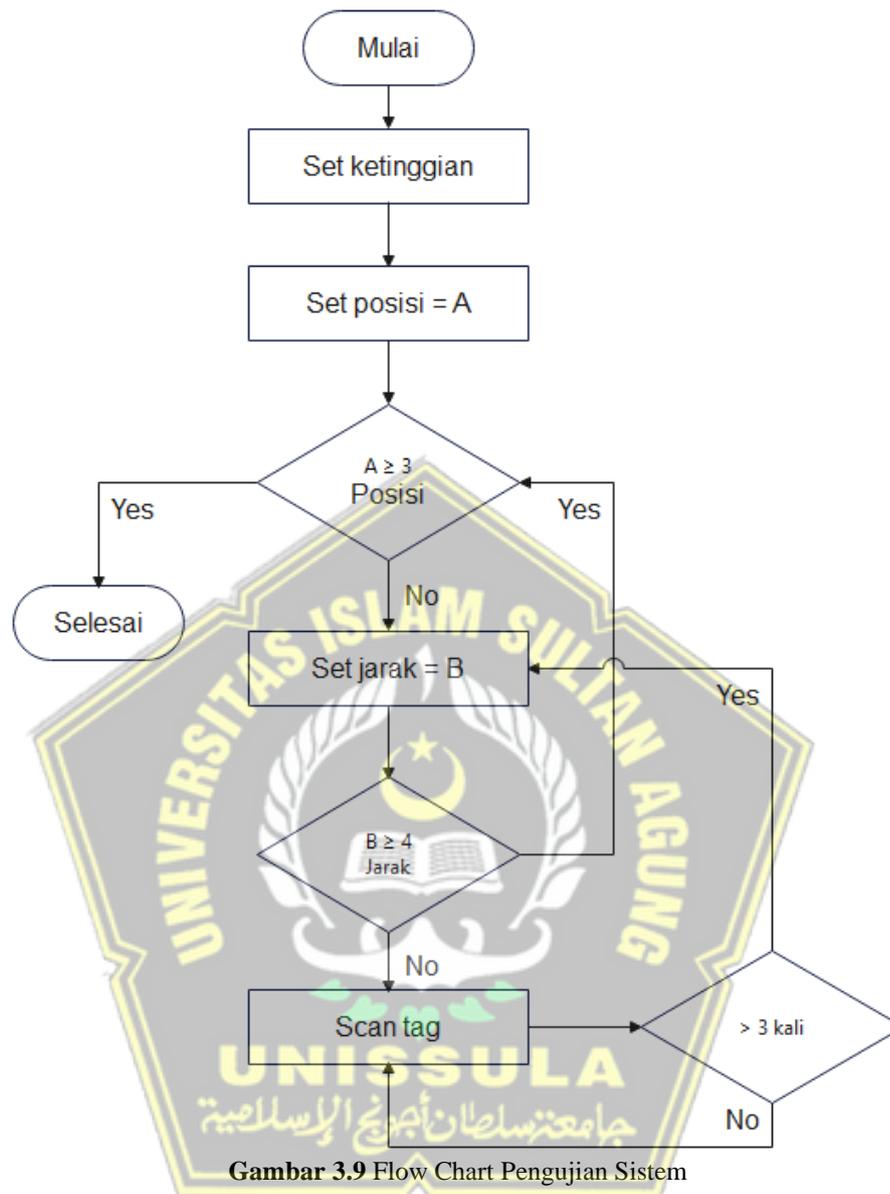
Keterangan:

A = Posisi (1 = vertikal; 2 = horizontal; 3 = samping)

B = Jarak (1, 2, 3, 4 m)

Pengujian sistem RFID dilakukan dengan 2 jenis tag. Pada ruang baca dan ruang lab menggunakan jenis tag stiker. Sedangkan pada ruang kelas menggunakan tag kartu. Pada penelitian ini dilakukan 3 variasi dalam pendataan objek diam (vertikal, horizontal dan samping), dengan jarak uji 1 meter sampai 4 meter. Pengujian diulang sebanyak 3 kali pembacaan untuk mendapatkan nilai akurasi dan presisi. Flowchat pengujian dapat dilihat pada gambar 3.7.





Gambar 3.9 Flow Chart Pengujian Sistem

Flowchat pada gambar 3.7 digunakan untuk pengambilan data pada semua tempat uji yang dilakukan pada ruang kelas, ruang laboratorium dan ruag baca FTI UNISSULA.

## BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

### 4.1 Hasil Pengujian

#### 4.1.1 Jumlah Pembacaan Pada Ruang Baca



Gambar 4.1 pengujian ruang Baca

Dalam pengujian yang dilakukan di dalam ruang baca Data yang akan diambil berupa pengujian terhadap posisi penempatan tag (vertikal, horizontal dan samping), jarak tag ke *Reader* dari 1 meter sampai 4 meter, pengujian diuji sebanyak 3x dan waktu pembacaan selama 5 detik.

Hasil pembacaan sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut-35°

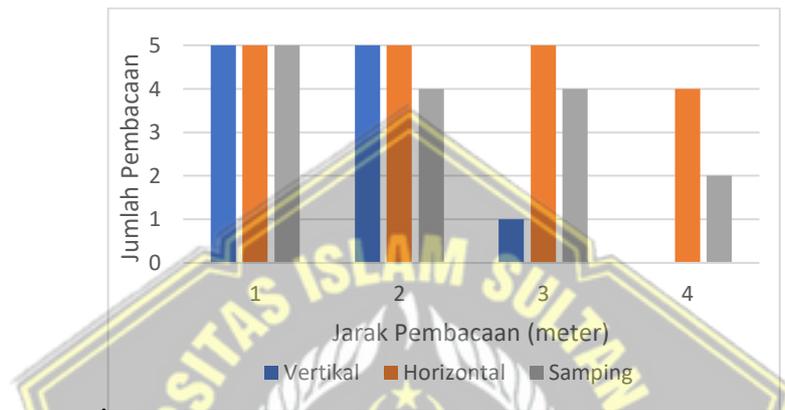
Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	5	5	1	0
Horizontal	5	5	5	4
Samping	5	4	4	2

Berdasarkan Tabel 4.1 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut -35°, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal

terjauh pada jarak 2 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 3 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 1 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.1** Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut  $-35^\circ$

Berdasarkan Grafik 4.1 Jumlah Pembacaan pada sudut  $-35^\circ$  terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 3 meter menggunakan variasi horizontal.

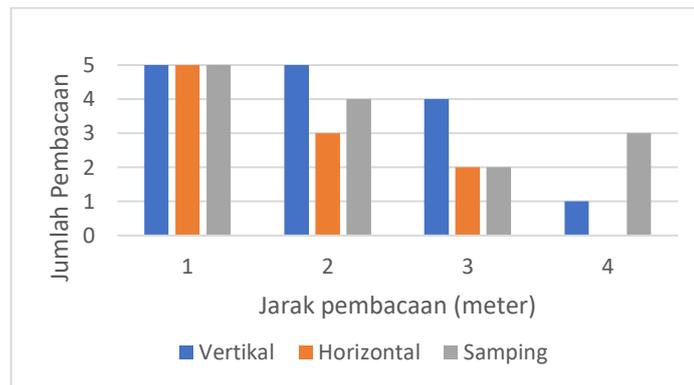
**Tabel 4.2** Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut  $-20^\circ$

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	5	5	4	1
Horizontal	5	3	2	0
Samping	5	4	2	3

Berdasarkan Tabel 4.2 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut  $-20^\circ$ , jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 2 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 1 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 1 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.2** Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut -20

Berdasarkan Grafik 4.2 Jumlah Pembacaan pada sudut -20° terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 2 meter menggunakan variasi vertikal.

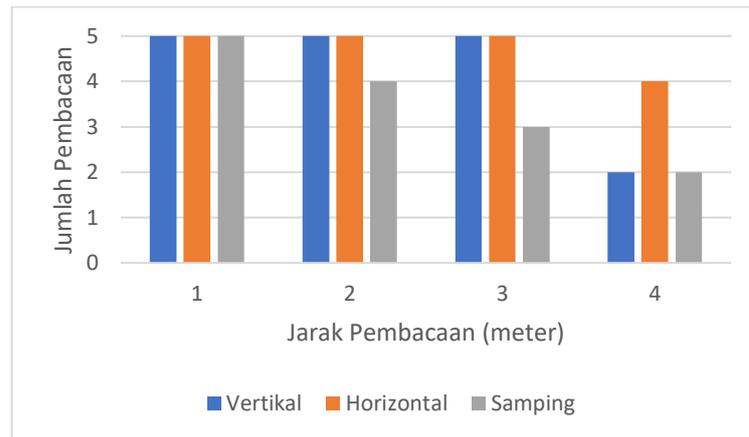
**Tabel 4.3** Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut 0°

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	5	5	5	2
Horizontal	5	5	5	4
Samping	5	4	3	2

Berdasarkan Tabel 4.3 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut 0°, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 3 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 3 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 1 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.3** Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut 0°

Berdasarkan Grafik 4.3 Jumlah Pembacaan pada sudut 0° terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 3 meter menggunakan variasi vertikal dan horizontal.

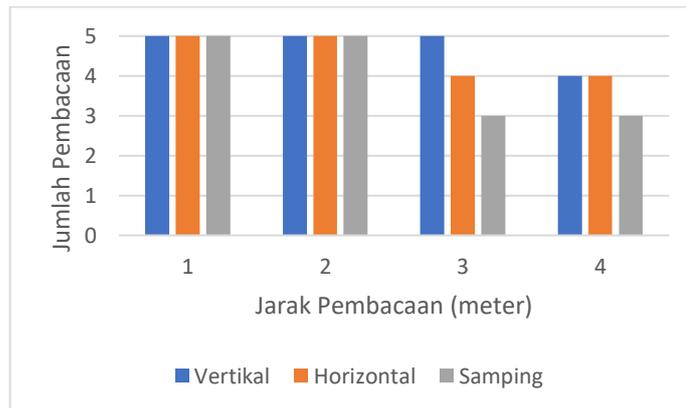
**Tabel 4.4** Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut 20°

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	5	5	5	4
Horizontal	5	5	4	4
Samping	5	5	3	3

Berdasarkan Tabel 4.4 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut 20°, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 3 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 2 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 2 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.4** Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut 20°

Berdasarkan Grafik 4.4 Jumlah Pembacaan pada sudut 20° terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 3 meter menggunakan variasi vertikal.

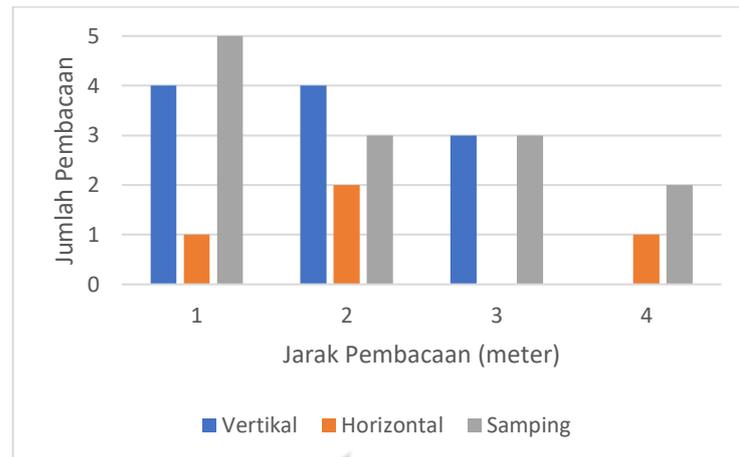
**Tabel 4.5** Jumlah Pembacaan pada ruang baca sudut 35°

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	4	4	3	0
Horizontal	1	2	0	1
Samping	5	3	3	2

Berdasarkan Tabel 4.5 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut 35°, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 0 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 0 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 1 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.5** Jumlah pembacaan pada ruang baca sudut 35°

Berdasarkan Grafik 4.5 Jumlah Pembacaan pada sudut 35° terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 1 meter menggunakan variasi samping.

#### 4.1.2 Jumlah Pembacaan pada ruang laboratorium



**Gambar 4.2** Uji pembacaan pada ruang laboratorium

Dalam pengujian pada ruang Laboratorium dilakukan pengujian dengan keadaan objek berada pada lemari yang di tutup kaca, untuk jenis tag yang digunakan berupa tag stiker yang diuji dengan keadaan vertikal, horizontal, dan samping. Serta sudut baca yang sudah diukur menggunakan sudut -40°, -15°, 0°, dan 35°. Serta varian jarak antara 1 - 4 meter, Diuji sebanyak 3x percobaan

dengan waktu pembacaan selama 5 detik. Sehingga mendapatkan hasil pembacaan sebagai berikut :

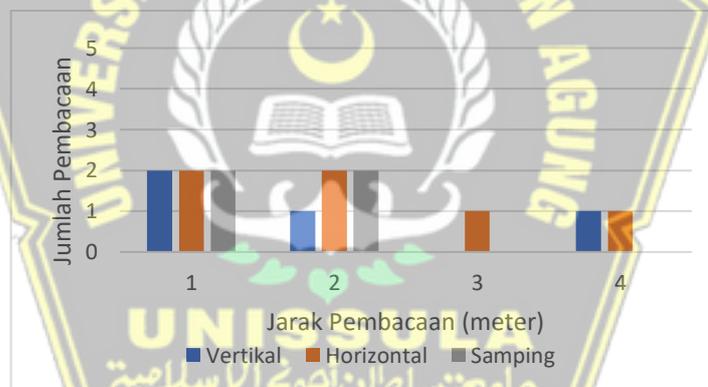
**Tabel 4.6** Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut  $-40^\circ$

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	2	1	0	1
Horizontal	2	2	1	1
Samping	2	2	0	0

Berdasarkan Tabel 4.6 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut  $-40^\circ$ , jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 0 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 0 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 0 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.6** Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut  $-40^\circ$

Berdasarkan Grafik 4.6 Jumlah Pembacaan pada sudut  $-40^\circ$  terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu tidak ada.

**Tabel 4.7** Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut  $-15^\circ$

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	2	2	2	0
Horizontal	2	2	2	2
Samping	1	2	2	1

Berdasarkan Tabel 4.7 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut  $-15^\circ$ , jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 0 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 0 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 0 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.7** Jumlah Pembacaan ruang lab sudut  $-15^\circ$

Berdasarkan Grafik 4.6 Jumlah Pembacaan pada sudut  $-15^\circ$  terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu tidak ada.

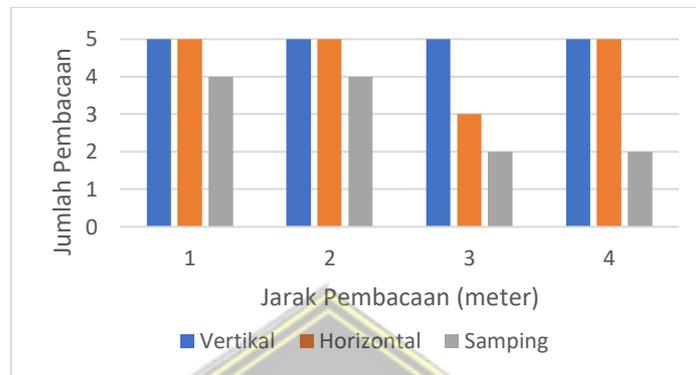
**Tabel 4.8** Jumlah pembacaan pada ruang lab sudut  $0^\circ$

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	5	5	5	5
Horizontal	5	5	3	5
Samping	4	4	2	2

Berdasarkan Tabel 4.8 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut  $0^\circ$ , jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 4 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 4 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 0 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.8** Jumlah Pembacaan ruang lab sudut 0°

Berdasarkan Grafik 4.8 Jumlah Pembacaan pada sudut 0° terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 4 meter menggunakan variasi vertikal dan horizontal.

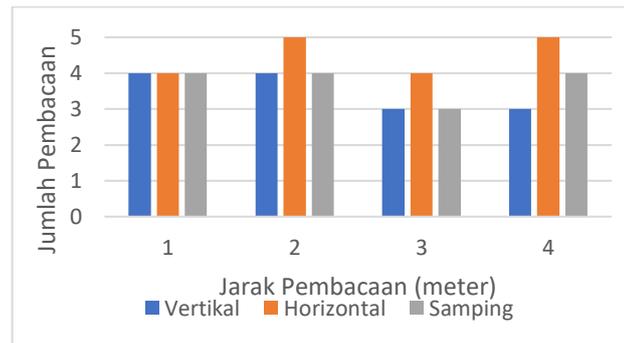
**Tabel 4.9** Jumlah pembacaan pada ruang lab sudut 35°

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
Vertikal	4	4	3	3
Horizontal	4	5	4	5
Samping	4	4	3	4

Berdasarkan Tabel 4.9 Jumlah Pembacaan yang dilakukan pada sudut 35°, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak vertikal terjauh pada jarak 0 meter, letak horizontal terjauh pada jarak 4 meter, dan letak samping terjauh pada jarak 0 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.9** Jumlah Pembacaan pada ruang lab sudut 35°

Berdasarkan Grafik 4.9 Jumlah Pembacaan pada sudut 0° terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 4 meter menggunakan variasi horizontal.

#### 4.1.3 Jumlah Pembacaan Pada Ruang Kelas

Pengujian yang dilakukan pada ruang kelas dengan menguji jarak pembacaan terjauh pada sudut 0° tanpa penghalang, sudut dan penghalang ketika ada manusia. Pengujian pertama pada uji pembacaan terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% di sudut 0° tanpa terhalang manusia pada ruang kelas, pengujian kedua dengan melakukan penempatan tag yang dikalungkan, disaku, dan didompet pada sudut yang sama yaitu 0° dengan penghalang manusia,



**Gambar 4.3** Pengujian Pada Ruang Kelas

Dan pengujian ketiga melakukan penggeseran sudut baca tanpa terhalang oleh manusia dengan tag dikalungkan, sudut yang ditetapkan untuk pengujian yaitu 15°, 30°, dan 45°. Pengujian ketiga tanpa penghalang manusia. Pengujian 1 sampai 3

tersebut diuji sebanyak 3x dan waktu pembacaan selama 5 detik, dengan keadaan posisi *Reader* di depan tengah sehingga mendapatkan hasil pembacaan sebagai berikut :

Berdasarkan Tabel 4.10 hasil pembacaan yang dilakukan pada sudut 0° tanpa terhalang manusia, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak saku terjauh pada jarak 4 meter, letak kalung terjauh pada jarak 4 meter, dan letak dompet terjauh pada jarak 4 meter.

**Tabel 4.10** Jumlah pembacaan pada ruang kelas sudut 0° tanpa terhalang manusia.

Letak	Jarak (meter)				
	1	2	3	4	5
Saku	5	5	5	5	0
Kalung	5	5	5	5	2
Dompet	5	5	5	5	0

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$



**Grafik 4.10** Jumlah pembacaan ruang kelas sudut 0° tanpa penghalang manusia.

Berdasarkan Grafik 4.9 hasil pembacaan pada sudut 0° terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 4 meter pada semua letak.

**Tabel 4.11** Jumlah Pembacaan pada ruang kelas sudut 0° terhalang manusia.

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
kalung	5	1	0	0
saku	5	0	0	0
dompet	0	0	0	0

Berdasarkan Tabel 4.11 hasil pembacaan yang dilakukan pada sudut 0° terhalang manusia, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada letak kalung terjauh pada jarak 1 meter, letak saku terjauh pada jarak 1 meter, dan letak dompet terjauh pada jarak 0 meter.

$$\text{persentase error} = \frac{|5 - 5|}{5} = 0\%$$

$$\text{persentase akurasi} = 100\% - 0\% = 100\%$$

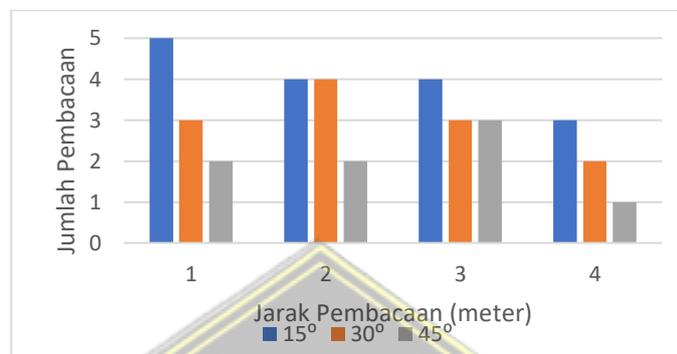
**Grafik 4.11** Jumlah Pembacaan pada ruang kelas sudut 0° terhalang manusia.

Berdasarkan Grafik 4.11 Jumlah Pembacaan pada sudut 0° terhalang manusia terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 1 meter menggunakan variasi kalung dan saku.

**Tabel 4.12** Jumlah Pembacaan pada ruang kelas uji sudut tanpa terhalang manusia.

Letak	Jarak (meter)			
	1	2	3	4
15°	5	4	4	3
30°	3	4	3	2
45°	2	2	3	1

Berdasarkan Tabel 4.12 hasil pembacaan yang dilakukan pada penggeseran sudut tanpa terhalang manusia, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada sudut  $15^\circ$  terjauh pada jarak 1 meter, letak pada sudut  $30^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, dan letak pada sudut  $45^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter.



**Grafik 4.12** Jumlah Pembacaan pada ruang kelas uji sudut tanpa terhalang manusia.

Berdasarkan Grafik 4.12 Jumlah Pembacaan pada penggeseran sudut tanpa terhalang manusia terlihat jarak terjauh dengan tingkat akurasi 100% yaitu pada jarak 1 meter pada sudut  $15^\circ$ .

#### 4.2 Analisa

Berdasarkan hasil pembacaan yang dilakukan pada setiap ruang maka dapat didapatkan analisa sebagai berikut:

- Pembacaan yang dilakukan pada ruang baca berdasarkan masing-masing variasi letak tag yang mendapatkan akurasi 100%.
  - Letak vertikal didapatkan pada sudut  $-35^\circ$  terjauh pada jarak 2 meter, sudut  $-20^\circ$  terjauh pada jarak 2 meter, sudut  $0^\circ$  terjauh pada jarak 3 meter, sudut  $20^\circ$  terjauh pada jarak 3 meter, sudut  $35^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter.
  - Letak horizontal didapatkan pada sudut  $-35^\circ$  terjauh pada jarak 3 meter, sudut  $-20^\circ$  terjauh pada jarak 1 meter, sudut  $0^\circ$  terjauh pada jarak 3 meter, sudut  $20^\circ$  terjauh pada jarak 2 meter, sudut  $35^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter.
  - Letak samping didapatkan pada sudut  $-35^\circ$  terjauh pada jarak 1 meter, sudut  $-20^\circ$  terjauh pada jarak 1 meter, sudut  $0^\circ$  terjauh pada jarak 1

meter, sudut  $20^\circ$  terjauh pada jarak 2 meter, sudut  $35^\circ$  terjauh pada jarak 1 meter.

2. Pembacaan yang dilakukan pada ruang laboratorium pada keadaan rak tertutup kaca, dengan pembacaan berdasarkan masing-masing variasi letak tag yang mendapatkan akurasi 100%.

- Letak vertikal didapatkan pada sudut  $-40^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, sudut  $-15^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, sudut  $0^\circ$  terjauh pada jarak 4 meter, sudut  $35^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter.
- Letak horizontal didapatkan pada sudut  $-40^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, sudut  $-15^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, sudut  $0^\circ$  terjauh pada jarak 4 meter, sudut  $35^\circ$  terjauh pada jarak 4 meter.
- Letak samping didapatkan pada sudut  $-40^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, sudut  $-15^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, sudut  $0^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, sudut  $35^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter.

3. Pembacaan yang dilakukan pada ruang kelas, dengan pembacaan berdasarkan masing-masing variasi letak tag yang mendapatkan akurasi 100%.

- Tanpa penghalang pada sudut baca  $0^\circ$  didapatkan jarak 4 meter dengan pembacaan terjauh dengan nilai akurasi 100% pada letak (kalung, saku, dompet).
- Tag terhalang manusia pada sudut baca  $0^\circ$  didapatkan jarak 1 meter dengan pembacaan terjauh dengan nilai akurasi 100% pada letak kalung dan saku.
- pembacaan yang dilakukan pada penggeseran sudut tanpa terhalang manusia, jarak terjauh yang dapat terbaca secara akurasi 100% yaitu pada sudut  $15^\circ$  terjauh pada jarak 1 meter, letak pada sudut  $30^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter, dan letak pada sudut  $45^\circ$  terjauh pada jarak 0 meter.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengamatan, perhitungan dan pembahasan Analisa data penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jarak dan sudut terhadap *RFID Reader* untuk dapat digunakan dalam pendataan ruang baca menggunakan tag stiker yaitu dengan tingkat akurasi 100% di jarak 3 meter dengan sudut  $0^{\circ}$ , pada ruang Laoratorium menggunakan tag stiker yaitu dengan tingkat akurasi 100% di jarak 4 meter dengan sudut  $0^{\circ}$ , dan pada ruang kelas menggunakan tag kartu yaitu dengan tingkat akurasi 100% di jarak 4 meter dengan sudut  $0^{\circ}$ .
2. Posisi tag untuk pendataan buku terbaik secara vertikal dengan tag stiker, untuk pendataan barang terbaik secara vertikal dengan tag stiker, dan untuk pendataan manusia terbaik secara dikalungkan tanpa terhalang oleh manusia dengan tag kartu.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk penelitian selanjutnya hasil dari pengujian ini dapat digunakan untuk dikembangkan lagi sebagai pendeteksi objek berbasis aplikasi.

## Daftar Pustaka

- [1] S. Fransisca, R. N. Putri, and M. Kom, "Penerapan Teknologi Web Paperless Office Pada Sistem Informasi Manajemen Organisasi Mahasiswa," *JUIK (Jurnal Ilmu Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [2] Khosyi'in Muhammad, Budisusila Eka Nuryanto, S. A. D. Prasetyowati, B. Y. Suprpto, and Z. Nawawi, "Tests Measurement of UHF RFID for autonomous vehicle navigation," in *International Sem inar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic) Tests*, 2020, pp. 255–261, doi: 10.1109/iSemantic50169.2020.9234257.
- [3] K. kelvin Sebastian and M. H. Suakanto, "Penerapan RFID untuk Pencatatan Inventory Barang di dalam Gudang," *J. Telemat.*, vol. 12, no. Februari, pp. 161–168, 2018, [Online]. Available: <https://journal.ithb.ac.id/telematika/article/view/194>.
- [4] Ivan Michael Siregal, "Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Mendeteksi Dan Mengidentifikasi Kehadiran," *Pros. Semin. Nas.*, vol. 2, no. January, pp. 160–165, 2017.
- [5] U. M. Dhanalakshmi M, "RFID Based Library Management System," *RFID based Libr. Manag. Syst.*, no. Januari, pp. 227–234, 2009.
- [6] M. M. Hossain, "Consumer acceptance of RFID technology: An exploratory study," *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 55, no. 2, pp. 316–328, 2008, doi: 10.1109/TEM.2008.919728.
- [7] R. M. Rahmat Sufri, Yuwaldi Away, "Analisis Kinerja Penggunaan Radio Frequency Identification (Rfid) Dan Quick Response Code (Qr Code) Pada Pencarian Data Medis," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. Januari, pp. 73–78, 2019, doi: 10.32672/jnkti.v2i1.1419.
- [8] J. Gondohanindijo, "Pemanfaatan Teknologi RFID ( Radio Frequency Identification )," *Maj. Ilm. Inform.*, pp. 30–38, 2010, [Online]. Available: Gondohanindijo, Jutono. %22Pemanfaatan Teknologi RFID (Radio Frequency Identification).%22 Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AKI. Majalah Ilmiah INFORMATIKA 1, no. 1 (2010).
- [9] Electron, "UHF RFID Reader," 2020. <https://www.electron.id/article/Akses-HW-VX6330K-dengan-Node-MCU-TcpIp/>.
- [10] S. Setyani, "Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Rfid ( Radio Frequency Identification ) Dengan Memanfaatkan E-Ktp Sebagai Tag Berbasis Arduino [skripsi]," UNNES, 2016.
- [11] Yuniaristanto, A. D. Utama, and R. Zakaria, "Perancangan Sistem Perparkiran Kendaraan Roda Empat Menggunakan Teknologi RFID di Universitas Sebelas Maret," Sebelas Maret, 2009.

- [12] A. D. Utama, “Perancangan Sistem Perparkiran Kendaraan Roda Empat Menggunakan Teknologi Rfid Di Universitas Sebelas Maret,” Sebelas Maret, 2009.
- [13] Djamal Hidajanto, “Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya,” *TESLA*, vol. 16, no. 1, pp. 45–55, 2014.
- [14] D. W. Wuryanata, “Analisa uji kinerja karakteristik uhf rfid untuk identifikasi tag rfid,” 2020, [Online]. Available: WURYANATA, DAFIS WAHYU. %22Analisa uji kinerja karakteristik uhf rfid untuk identifikasi tag rfid.%22 PhD diss., Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 2020.
- [15] Sainrif, “Gelombang Radio: Pengertian, Jenis, Cara Kerja dan ManfaatnyaNo Title,” <https://sainrif.com>, 2017. <https://sainrif.com/gelombang-radio/>.
- [16] Muhammad Khalil Hajid, “Blog Diagram Pesawat Penerima Radio Am/Fm,” 2016. <https://skansalxtav1.blogspot.com/2016/11/blog-diagram-pesawat-penerima-radio-amfm.html#.Y6Cc1dVBzDc>.
- [17] R. Risyan, “Apa Itu Pemrograman Delphi?,” [www.monitorteknologi.com](http://www.monitorteknologi.com), 2019. <https://www.monitorteknologi.com/apa-itu-pemrograman-delphi/>.
- [18] D. Nopriansyah, “Pengertian Borland Delphi Dan Contohnya,” *Osf Prepr.*, pp. 17–25, 2019, [Online]. Available: Nopriansyah, D., 2019. Pengertian Borland Delphi Dan Contohnya.
- [19] E. M. Persada, “Presisi dan Akurasi,” *Eralika Mitra Persada*, [Diakses pada 10 Desember 2018], 2018, [Online]. Available: Persada, E.M., 2017. Presisi dan Akurasi. *Eralika Mitra Persada*, [Diakses pada 10 Desember 2018].