

**Sistem Absensi Mahasiswa Untuk Penentuan Posisi
Berbasis RFID Menggunakan Algoritma Support Vector
Regression**

SKRIPSI



Oleh :

**Muhammad Fikri Rabbani
0901181621013**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

**Sistem Absensi Mahasiswa Untuk Penentuan Posisi
Berbasis RFID Menggunakan Algoritma Support Vector
Regression**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh :

**Muhammad Fikri Rabbani
0901181621013**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Sistem Absensi Mahasiswa Untuk Penentuan Posisi Berbasis RFID Menggunakan Algoritma Support Vector Regression

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

Muhammad Fikri Rabbani
09011181621013

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

Pembimbing Tugas Akhir



Ahmad Fali Oklilas, S.T., M.T.
NIP. 197210151999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

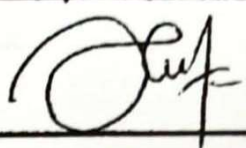
Hari : Kamis
Tanggal : 14 Desember 2020

Tim Penguji:

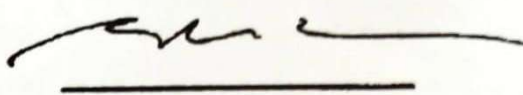
1. Ketua : Sarmayanta Sembiring, M.T



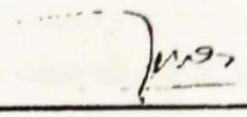
2. Sekretaris : Ahmad Fali Oklilas, M.T.



3. Anggota I : Dr. Ir. Sukemi, M.T.



4. Anggota II : Kemahyanto Exaudi, M.T.



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fikri Rabbani
NIM : 09011181621013
Judul : Sistem Absensi Mahasiswa Untuk Penentuan Posisi Berbasis RFID
Menggunakan Algoritma Support Vector Regression

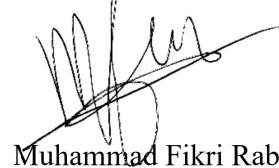
Hasil Pengecekan *software iThenticate / Turnitin* : 2%

Menyatakan bahwa hasil skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat dari penelitian orang lain. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam skripsi saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.



Palembang, Januari 2021
Yang menyatakan,



Muhammad Fikri Rabbani

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Segenap Hati Saya Mengucapkan Terima Kasih
Yang Mendalam Atas Do'a dan Dukungannya
Kepada Yang Tercinta*

- *Mama (Siti Rohaya)*
- *Kakak (M. Rifqi Hibatullah) dan Adik (M. Rafli Yasykur)*
- *Keluarga Besar Sistem Komputer Universitas Sriwijaya*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah Subhana Wata'ala atas dilancarkannya segala urusan sampai penulisan tugas akhir ini yang berjudul “**Sistem Absensi Mahasiswa Untuk Penentuan Posisi Berbasis RFID Menggunakan Algoritma Support Vector Regression**”.

Selesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari peran semua pihak yang telah mendukung dan membantu sepanjang penelitian ini. Saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak, khususnya Bapak Ahmad Fali Oklilas, M.T. sebagai pembimbing tugas akhir yang telah memberikan topik, arahan, bimbingan dan masukan dalam melaksanakan penelitian yang sedang berlangsung. Terima kasih juga kepada teman-teman khususnya di jurusan sistem komputer yang telah bersama-sama belajar dan berjuang sampai di ujung masa studi yang singkat ini. Saya harap bila nanti berakhirnya studi kita di fakultas ilmu komputer ini tidak berarti berhentinya perjalanan kita dalam mencari ilmu.

Keinginan penulis tidak lain dan tidak bukan adalah untuk menyelesaikan apa yang saya mulai dan menjadi kebanggaan keluarga saya dengan menyelesaikan studi ini. Semoga dari penelitian ini, walaupun banyak kekurangan, dapat memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullah wa barokatuh.

Palembang, Januari 2021

Penulis



Muhammad Fikri Rabbani

NIM. 09011181621013

Student Attendance System For Positioning Based on RFID Using Support Vector Regression Algorithm

Muhammad Fikri Rabbani (09011181621013)

Department of Computer System, Faculty of Computer Science
Sriwijaya University
Email : fikrirabbani99@gmail.com

Abstract

There are many kinds of positioning system that have been used in daily life. From global implementation like the gps to indoor uses such as item tracking and factory management. RFID is usually used in indoor positioning system because of cost efficiency and relatively easy implementation. Student attendance management is a field that can be improved with RFID system. Compared to traditional and biometric attendance, RFID can provide positioning feature of students in the class. Position tracking is particularly useful for remote supervision, such as exam where the arrangement of student's seating is very critical. This research proposed a *support vector regression* method for predicting student position and *kalman filter* as *preprocessing* to reduce fluctuation in signal data. *Kalman filter* is able to reduce standard deviation of signal data from 147,07 to 21,086. Position prediction has an average *error* of 70,6 cm for 4 antenna configuration and 57,78 cm for 2 antenna configuration.

Keywords : Attendance, Positioning, RFID, Support Vector Regression, Kalman Filter

Sistem Absensi Mahasiswa Untuk Penentuan Posisi Berbasis RFID Menggunakan Algoritma Support Vector Regression

Muhammad Fikri Rabbani (09011181621013)
Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya
Email : fikrirabbani99@gmail.com

Abstrak

Berbagai macam sistem penentuan posisi telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Mulai dari implementasi secara global seperti gps sampai penggunaan dalam ruangan seperti pelacakan barang dan manajemen pabrik. RFID sering digunakan dalam sistem penentuan posisi dalam ruangan karena efisiensi biaya dan implementasi yang relatif mudah. Manajemen absensi mahasiswa merupakan suatu bidang yang dapat diimplementasikan sistem RFID. Dibandingkan dengan absensi manual dan biometrik, RFID mampu memberikan fitur pelacakan posisi mahasiswa di dalam kelas. Pelacakan posisi bermanfaat khususnya untuk pengawasan jarak jauh, seperti ujian dimana pengaturan tempat duduk mahasiswa sangat kritis. Penelitian ini mengajukan metode *support vector regression* untuk prediksi posisi mahasiswa dan *kalman filter* sebagai *preprocessing* untuk mengurangi fluktuasi data sinyal. *Kalman filter* mampu menurunkan standar deviasi data sinyal dari 147,07 menjadi 21,086. Prediksi posisi memiliki rata-rata *error* sebesar 70,6 cm untuk konfigurasi 4 antena dan 57,78 cm untuk konfigurasi 2 antena.

Kata Kunci : Absensi, Penentuan Posisi, RFID, Support Vector Regression, Kalman Filter

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
Abstract.....	vii
Abstrak.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sistem Absensi.....	7
2.2 Penentuan Posisi	8
2.3 LANDMARC.....	9
2.4 RFID	9
2.5 RSSI.....	10
2.6 Noise	11
2.7 Fluktuasi.....	11
2.8 Moving Average	11

2.9	Kalman Filter	12
2.10	Support Vector Regression	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		16
3.1	Pendahuluan.....	16
3.2	Kerangka Kerja	17
3.3	Studi Pustaka dan Literatur.....	18
3.4	Rancangan Sistem Absensi.....	18
3.5	Inisialisasi Lingkungan Penelitian	20
3.5.1	Penempatan Tag dan Antena.....	20
3.5.2	Konfigurasi Hardware.....	23
3.5.3	Konfigurasi Software	25
3.6	Pengolahan Data Penelitian	30
3.6.1.	Inisialisasi Parameter Filter.....	30
3.6.2.	Permodelan Kalman Filter	31
3.7	Penyusunan Dataset	33
3.8	Training dan Testing Dataset.....	34
3.9	Evaluasi Hasil Prediksi	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Pengambilan Data	36
4.2	Pengaruh Posisi Tag Terhadap RSSI	36
4.2.1	Percobaan Pertama	36
4.2.2	Percobaan kedua.....	38
4.2.3.	Percobaan Ketiga	40
4.3	Aplikasi Filter Terhadap Data RSSI	42
4.3.1	Moving Average.....	43
4.3.2	Kalman Filter	44
4.4	Evaluasi Hasil Prediksi	46
4.4.1	Prediksi Posisi Tag Referensi.....	46
4.4.2	Prediksi Posisi Tag Target	47
4.5	Output Program Absensi.....	49
4.6	Analisa	51
BAB V. KESIMPULAN		52
5.1.	Kesimpulan	52
5.2.	Saran	52

DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Grafik Support Vector Regression	14
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian	17
Gambar 3.2. Bagan Alir Sistem Absensi.....	19
Gambar 3.3. Peletakkan Posisi Alat Penelitian	21
Gambar 3.4. Susunan Lingkungan Percobaan 2	22
Gambar 3.5. Lingkungan Penelitian	23
Gambar 3.6. Perangkat Utama RFID	24
Gambar 3.7. Pengaturan IP pada laptop.....	25
Gambar 3.8. Tombol “Discover”	26
Gambar 3.9. Pencarian Reader	26
Gambar 3.10. Tombol Tag Grid.....	26
Gambar 3.11. Pembacaan Tag.....	27
Gambar 3.12. Tombol “Command Line Interface”	27
Gambar 3.13. Tombol Login.....	28
Gambar 3.14. Output TagList	28
Gambar 3.15. Tombol “Listener”.....	29
Gambar 3.16. Tampilan CLI ketika mengambil data	30
Gambar 3.17. Bagan Alir Filter RSSI	33
Gambar 4.1. Lingkungan Percobaan Pertama	37
Gambar 4.2. Nilai RSSI Terhadap Posisi Tag Pada Antena 0 Percobaan 1 ..	37
Gambar 4.3. Nilai RSSI Terhadap Posisi Tag Pada Antena 1 Percobaan 1 ..	38
Gambar 4.4. Lingkungan Percobaan Kedua.....	39
Gambar 4.5. Nilai RSSI Terhadap Posisi Tag Pada Antena 0 Percobaan 2 ..	39
Gambar 4.6. Nilai RSSI Terhadap Posisi Tag Pada Antena 1 Percobaan 2 .	40
Gambar 4.7. Lingkungan Percobaan Ketiga.....	41
Gambar 4.8. Nilai RSSI Terhadap Posisi Tag Pada Antena 0 Percobaan 3 ..	41
Gambar 4.9. Nilai RSSI Terhadap Posisi Tag Pada Antena 1 Percobaan 3 ..	42
Gambar 4.10. Pembacaan Nilai RSSI Dari Tag Koordinat (1;0.5)	43
Gambar 4.11. Hasil Filter RSSI Menggunakan <i>Moving Average</i>	43

Gambar 4.12. Hasil Filter RSSI Menggunakan <i>Kalman Filter</i>.....	45
Gambar 4.13. Grafik Prediksi Posisi Lingkungan Percobaan 1	47
Gambar 4.14. Grafik Prediksi Posisi Lingkungan Percobaan 2	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kelebihan Sistem Absensi.....	7
Tabel 2.2. Kekurangan Sistem Absensi.....	8
Tabel 3.1. Tabel Susunan Data RSSI	34
Tabel 4.1. Nilai RSSI dengan <i>Moving Average</i>	44
Tabel 4.2. Nilai RSSI dengan <i>Kalman Filter</i>	45
Tabel 4.3. Tabel Lokasi Prediksi Tag Referensi	46
Tabel 4.4. Tabel Lokasi Prediksi Tag Target Lingkungan Percobaan 1	48
Tabel 4.5. Tabel Lokasi Prediksi Tag Target Lingkungan Percobaan 2	49
Tabel 4.6. Laporan Absensi Mahasiswa	49
Tabel 4.7. Laporan Absensi Mahasiswa Tidak Hadir	50
Tabel 4.8. Laporan Absensi Mahasiswa Terlambat	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Dataset Nilai RSSI	54
Lampiran 2. Datasheet RFID Reader dan Antena	54

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi IoT (Internet of Thing), penggunaan layanan berbasis pelacakan posisi sekarang telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena manfaatnya. Teknologi pelacak posisi banyak digunakan untuk mendeteksi benda atau manusia dengan menggunakan sinyal elektromagnetik. Macam-macam teknologi yang biasa digunakan dalam pelacakan posisi adalah WiFi, Bluetooth, UWB (*Ultra-Wideband*), RFID dan GPS. GPS dapat menyediakan layanan penentuan posisi dengan akurasi tinggi dalam lingkungan luar ruangan. Namun, untuk melakukan pelacakan posisi dalam ruangan terdapat tantangan baru. GPS tidak dapat digunakan untuk melakukan pelacakan posisi dalam ruangan karena terbatasnya sinyal oleh gedung dan interferensi dalam ruangan. Banyak kasus pelacakan posisi dalam ruangan juga membutuhkan akurasi sampai centimeter karena objek yang dilacak bisa jadi berukuran kecil, sedangkan GPS memiliki akurasi hanya dalam jangkauan meter. Untuk menangani masalah tersebut digunakanlah metode lain untuk mendapatkan posisi objek dalam lingkungan dalam ruangan. Metode tersebut dapat menggunakan WiFi, UWB, Radio Frequency Identification (RFID) dan sebagainya[1].

RFID memiliki keuntungan seperti biaya yang murah, waktu hidup yang panjang, konsumsi daya yang rendah, dan implementasi yang cukup mudah. Dibandingkan dengan sistem ultrasonik, WiFi dan *Bluetooth*, penentuan posisi RFID lebih efisien biaya dan daya[2]. RFID dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan seperti pelacakan barang, manajemen pabrik[3], bidang kesehatan dan lain-lain. Penentuan posisi berbasis RFID memiliki kelebihan seperti biaya yang rendah, kemudahan implementasi dan performa yang baik dalam lingkungan dalam ruangan[4].

Teknologi penentuan posisi RFID terdiri dari antena, *tag*, *reader* (pembaca *tag*) dan algoritma penentuan posisi. Macam – macam algoritma penentuan posisi

adalah *Time Difference of Arrival* (TDOA), *Angle of Arrival* (AOA) dan RSSI (*Received Signal Strength Indication*)[1].

Dalam penelitian ini akan dibahas algoritma penentuan posisi RFID menggunakan parameter RSSI. RSSI dapat digunakan sebagai referensi dalam mencari lokasi objek dalam suatu ruangan. Data RSSI yang diambil adalah data pembacaan dari distribusi tag referensi yang disusun dalam suatu *grid*. Metode penggunaan tag referensi dalam penentuan posisi pertama kali diperkenalkan dengan nama LANDMARC [5] yang menggunakan *active tag* sebagai tag referensinya. Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan posisi berdasarkan data RSSI adalah *Support Vector Regression*[1] (SVR) yang dapat menentukan posisi *tag* yang lokasinya tidak diketahui dengan *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 20,243 cm. Penelitian tersebut menggunakan lingkungan laboratorium dalam ruangan yang cukup mudah dipersiapkan hanya dengan reader, antena, dan banyak *passive tag* sebagai tag referensi dan *tag* tujuan untuk mengambil data dan menguji sistem. Sistem penentuan posisi menggunakan RFID cukup handal untuk mendeteksi objek yang tak bergerak dan objek yang bergerak, penelitian dalam bidang keamanan di lingkungan pabrik melakukan penelitian langsung di lokasi menggunakan algoritma SVR [6] menggunakan *active tag* untuk melacak objek yang bergerak, penelitian lain [7] juga menggunakan SVR untuk melacak objek tak bergerak namun menggunakan *passive tag*.

Sistem absensi sangat dibutuhkan untuk diimplementasikan pada banyak tempat, seperti universitas, industri dan perkantoran. Tujuan utama dari sistem absensi khususnya dalam lingkungan universitas adalah untuk membantu mendorong mahasiswa untuk hadir dan datang tepat waktu sehingga kegiatan pembelajaran dapat lebih efisien dan performa akademik mahasiswa dapat meningkat. Umumnya sistem absensi tersebut menggunakan daftar hadir yang dicetak menggunakan kertas dimana dosen secara manual harus memanggil mahasiswa satu persatu di dalam kelas untuk mengkonfirmasi kehadiran mereka. Metode tradisional untuk mengelola kehadiran mahasiswa terbebani pada konsumsi waktu, bertambahnya kebutuhan pekerja dan melipatgandakan usaha[8]. Maka dari itu, dibutuhkan suatu sistem absensi otomatis yang dapat

membantu mempercepat dan menyederhanakan kegiatan absensi. Dalam penelitian ini diusulkan sistem absensi mahasiswa menggunakan RFID. Sistem RFID juga memungkinkan untuk mengetahui posisi mahasiswa secara akurat. Setiap mahasiswa anggota kelas akan memiliki *tag* RFID mereka masing-masing. Reader RFID akan membaca tag mahasiswa yang berada dalam jangkauan pembacaan untuk mengetahui kehadiran mahasiswa. Untuk mengetahui posisi mahasiswa di dalam kelas, sistem ini memanfaatkan tag referensi yang tersebar di dalam kelas dalam posisi yang telah ditentukan. Algoritma *Support Vector Regression* digunakan untuk mencari estimasi posisi *tag* RFID mahasiswa berdasarkan data RSSI tag referensi yang berada didekatnya.

Sistem RFID mampu membaca informasi tag dalam waktu yang pendek. Namun, pembacaan nilai RSSI dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti efek *multipath* dan suhu dalam ruangan[1]. Maka dari itu dibutuhkan pemrosesan data sinyal RSSI. Pengumpulan data dalam sistem RFID dilakukan secara *real-time*, dimana data tersebut langsung diproses selama data terbaca oleh sistem. Data-data yang masuk akan memiliki fluktuasi yang tinggi. Algoritma *kalman filter* sangat cocok digunakan untuk sistem penentuan posisi karena kemampuan *real-time*. *Kalman Filter* dapat memprediksi posisi suatu titik dari keadaan titik tersebut sebelumnya[6].

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Menerapkan *kalman filter* terhadap data RSSI untuk mengurangi *noise* dan fluktuasi pada data sinyal.
2. Memprediksi lokasi dari suatu tag yang tidak diketahui lokasinya berdasarkan nilai RSSI tag tersebut.
3. Membangun suatu sistem absensi yang mampu mencatat kehadiran mahasiswa sekaligus mendeteksi lokasi mahasiswa tersebut di dalam kelas.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mengetahui keberadaan mahasiswa berdasarkan lokasi mereka di dalam kelas
2. Mengamati posisi mahasiswa di dalam kelas tanpa harus melakukan pengawasan secara langsung.
3. Mengetahui kehadiran mahasiswa di kelas tanpa harus melakukan absensi secara manual.
4. Mengurangi potensi kecurangan dalam ujian kelas yang dilakukan tanpa pengawasan langsung.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendapatkan data nilai RSSI dari suatu tag RFID menggunakan *reader* dan antena RFID?
2. Bagaimana cara mengaplikasikan *kalman filter* pada nilai RSSI untuk mengurangi fluktuasi data?
3. Bagaimana cara memprediksi lokasi dari suatu tag yang tidak diketahui lokasinya dengan menggunakan nilai RSSI tag tersebut?

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Objek yang dideteksi adalah *tag* RFID yang dapat dibaca oleh *reader*.
2. Objek yang dapat dideteksi adalah objek yang berada dalam ruangan.
3. Objek yang dapat dideteksi hanya objek yang terdapat di dalam wilayah *grid* tag referensi.
4. Output yang dihasilkan dari penelitian ini berupa lokasi x dan y dari *tag* tujuan dan akurasi penentuan posisi dalam error lokasi prediksi dengan lokasi sesungguhnya.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian akan dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut:

1. Tahap Pertama (Studi Pustaka)

Dalah tahap ini penulis mencari informasi tentang penelitian yang berkaitan melalui artikel-artikel ilmiah dalam kurun waktu 5 tahun terakhir.

2. Tahap Kedua (Perancangan Lingkungan Penelitian)

Dalam tahap ini dirancang alat penelitian termasuk didalamnya hardware dan software yang digunakan untuk pengambilan data dan pengujian sistem.

3. Tahap Ketiga (Pengambilan Data)

Dalam tahap ini dilakukan pengambilan data secara langsung dari sistem yang telah dirancang.

4. Tahap Keempat (Observasi)

Dalam tahap ini data yang telah dikumpulkan akan disimpan dan diolah lebih lanjut.

5. Tahap Kelima (Perancangan *Software*)

Dalam tahap ini akan dirancang sistem software yang akan digunakan untuk mengolah data RSSI menggunakan bahasa pemrograman python.

6. Tahap Keenam (Pengujian)

Dalam tahap ini data yang telah diolah akan dimasukkan kedalam *software* sehingga akan didapatkan data hasil percobaan yang sesuai dengan teori.

7. Tahap Ketujuh (Analisis)

Hasil dari percobaan akan dianalisis menggunakan pendekatan dan metode tertentu.

8. Tahap kedelapan (Kesimpulan dan saran)

Ditahap ini akan dirumuskan kesimpulan dari penelitian dan dari kesimpulan tersebut akan diambil kelebihan dan kekurangan dari metode yang digunakan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam BAB I berisi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam BAB II berisi dasar teori Sistem absensi otomatis, Penentuan posisi, LANDMARC, RFID, RSSI, *Noise*, *Fluktuasi*, *Moving Average*, *Kalman Filter* dan *Support Vector Regression*.

BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Dalam BAB III akan dibahas perancangan lingkungan pengujian dan perancangan sistem penentuan posisi berbasis RFID.

BAB IV. IMPLEMENTASI PENGUJIAN

Dalam BAB IV akan dibahas implementasi data RSSI dalam *machine learning* menggunakan bahasa pemrograman *python*.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam BAB V berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan sistem dalam penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Xu, M. Wu, P. Li, F. Zhu, and R. Wang, "An RFID indoor positioning algorithm based on support vector regression," *Sensors (Switzerland)*, vol. 18, no. 5, pp. 1–15, 2018.
- [2] H. Xu, Y. Ding, P. Li, R. Wang, and Y. Li, "An RFID indoor positioning algorithm based on bayesian probability and K-Nearest neighbor," *Sensors (Switzerland)*, vol. 17, no. 8, pp. 1–17, 2017.
- [3] M. Mladineo, I. Veza, N. Gjeldum, M. Crnjac, A. Aljinovic, and A. Basic, "Integration and testing of the RFID-enabled Smart Factory concept within the Learning Factory," *Procedia Manuf.*, vol. 31, pp. 384–389, 2019.
- [4] S. Seol, E. K. Lee, and W. Kim, "Indoor mobile object tracking using RFID," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 76, pp. 443–451, 2017.
- [5] L. M. Ni, Y. Liu, Y. C. Lau, and A. P. Patil, "LANDMARC: Indoor location sensing using active RFID," *Proc. 1st IEEE Int. Conf. Pervasive Comput. Commun. PerCom 2003*, no. June 2014, pp. 407–415, 2003.
- [6] J. Chai, C. Wu, H. Chi, and X. Wang, "RFID Tracking using Robust Support Vector Regression and Kalman Filter in Safety Management of Industrial Plants," *Proc. 16th Int. Conf. Comput. Civ. Build. Eng.*, pp. 1654–1660, 2016.
- [7] E. L. Berz, D. A. Tesch, and F. P. Hessel, "RFID indoor localization based on support vector regression and k-means," *IEEE Int. Symp. Ind. Electron.*, vol. 2015-Septe, pp. 1418–1423, 2015.
- [8] H. D. Rjeib, N. S. Ali, A. Al Farawn, B. Al-Sadawi, and H. Alsharqi, "Attendance and information system using RFID and web-based application for academic sector," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 9, no. 1, pp. 266–274, 2018.
- [9] G. B. Jeffrey Hightower, "A Survey and Taxonomy of Location Systems for Ubiquitous Computing," *IEEE Comput.*, vol. 34, pp. 57–66, 2001.
- [10] T. Sanpechuda and L. Kovavisaruch, "A review of RFID localization: Applications and techniques," *5th Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Telecommun. Inf. Technol. ECTI-CON 2008*, vol. 2, no. July, pp. 769–772, 2008.
- [11] D. Cui and Q. Zhang, "The RFID data clustering algorithm for improving indoor network positioning based on LANDMARC technology," *Cluster Comput.*, pp. 1–8, 2017.
- [12] S. Garfinkel and H. Holtzman, "Understanding RFID Technologies," pp. 15–36, 2006.
- [13] C.-C. Pu, C.-H. Pu, and H.-J. Lee, "Indoor Location Tracking using

- Received Signal Strength Indicator,” *Emerg. Commun. Wirel. Sens. Networks*, vol. i, no. tourism, p. 11, 2011.
- [14] S. Farahani, “Location Estimation Methods,” *ZigBee Wirel. Networks Transceivers*, pp. 225–246, 2008.
- [15] V. Tuzlukov, *Signal Processing Noise, Electrical Engineering and Applied Signal Processing Series*. CRC Press, 2010.
- [16] “Fluctuation | Definition of Fluctuation by Merriam-Webster.” [Online]. Available: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/fluctuation>. [Accessed: 28-Feb-2020].
- [17] W. Vogt, “Moving Average,” in *Dictionary of Statistics & Methodology*, 2015, pp. 1–11.
- [18] I. Bhattacharyya, “Support Vector Regression Or SVR - Coinmonks - Medium.” [Online]. Available: <https://medium.com/coinmonks/support-vector-regression-or-svr-8eb3acf6d0ff>. [Accessed: 20-Jan-2020].
- [19] W. Bulten, “Kalman filters explained: Removing noise from RSSI signals,” 2014. [Online]. Available: <https://wouterbulten.nl/blog/tech/kalman-filters-explained-removing-noise-from-rssi-signals/>. [Accessed: 01-Jan-2020].