



TUGAS AKHIR - TF141581

SISTEM Pendetksi Kondisi Terjatuh Berbasis Accelerometer dan Gyroscope Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System

LUTHFI FATHURRAHMAN
NRP. 023113 40000 124

Dosen Pembimbing
Dr. Imam Abadi S.T., M.T.
Arief Abdurrahman S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK FISIKA
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL PROJECT - TF141581

**FALL DETECTION SYSTEM BASED ON
ACCELEROMETER AND GYROSCOPE USING
ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE
SYSTEM**

LUTHFI FATHURRAHMAN
NRP. 023113 40000 124

Supervisor
Dr. Imam Abadi S.T., M.T.
Arief Abdurakhman S.T., M.T.

DEPARTMENT of ENGINEERING PHYSICS
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfi Fathurrahman
NRP : 023113 40000 124
Departemen : Teknik Fisika FTI-ITS

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini berjudul SISTEM PENDETEKSI KONDISI TERJATUH BERBASIS ACCELEROMETER DAN GYROSCOPE MENGGUNAKAN ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM adalah bebas dari plagiasi. Saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku apabila pernyataan tersebut terbukti tidak benar. Surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Januari 2018

Pembuat Pernyataan



Luthfi Fathurrahman

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PENDETEKSI KONDISI TERJATUH BEBASIS ACCELEROMETER DAN GYROSCOPE MENGGUNAKAN ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

TUGAS AKHIR

Oleh:

LUTHFI FATHURRAHMAN
NRP. 023113 40000 124

Surabaya, Januari 2018
Mengetahui/Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Imam Abadi, S.T., M.T.
NIP. 19761006 199903 1 002

Pembimbing II



Arief Abdurrahman, S.T., M.T.
NIP. 19870712 201404 1 002

Kepala Departemen
Teknik Fisika, FTI – ITS



Rsus Muhammad Hatta, S.T., M.Si., Ph.D.
NIP. 19780901 200312 1 002

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM PENDETEKSI KONDISI TERJATUH BEBASIS
ACCELEROMETER DAN GYROSCOPE
MENGGUNAKAN ADAPTIVE NEURO FUZZY
INFERENCE SYSTEM

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Bidang Studi Rekayasa Instrumenasi
Program Studi S-1 Departemen Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
LUTHFI FATHURRAHMAN
NRP. 023113 40000 124

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Dr. Imam Abadi, S.T., M.T.  (Pembimbing I)
2. Arief Abdurrahman, S.T., M.T.  (Pembimbing II)
3. Dr. Katherin Indriawati, S.T., M.T.  (Ketua Tim Penguji)
4. Dr. Ir. Ali Musyafa' M.Sc  (Penguji I)
5. Agus Muhamad Hatta, S.T., M.Si., Ph.D.  (Penguji II)

SURABAYA
2018

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

SISTEM PENDETEKSI KONDISI TERJATUH BERBASIS ACCELEROMETER DAN GYROSCOPE MENGGUNAKAN ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

Nama	: Luthfi Fathurrahman
NRP	: 023113 40000 124
Departemen	: Teknik Fisika FTI-ITS
Pembimbing I	: Dr. Imam Abadi S.T., M.T.
Pembimbing II	: Arief Abdurrahman S.T., M.T.

ABSTRAK

Salah satu faktor serius yang dapat membahayakan kesehatan adalah terjatuh, khususnya bagi seorang pasien dan seorang lanjut usia. Sistem pendekripsi kondisi terjatuh berkontribusi dalam mencegah konsekuensi dari keterlambatan dalam memberikan pertolongan pertama dan cidera yang membahayakan kesehatan seseorang. Permasalahan utama dalam sistem pendekripsi kondisi terjatuh adalah bagaimana cara membedakan antara seseorang terjatuh dan seseorang yang sedang melakukan kegiatan sehari-hari. Pada penelitian sebelumnya terdapat kekurangan berupa ketidakmampuan dalam membedakan antara kegiatan sehari-hari dan kondisi terjatuh dengan sensitivitas sebesar 80% dan spesifisitas sebesar 88%. Pada tugas akhir ini akan membahas mengenai sistem pendekripsi kondisi terjatuh berbasis *accelerometer* dan *gyroscope* dengan menggunakan metode *adaptive neuro fuzzy inference system* (ANFIS). Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa metode ini dapat mendekripsi semua kegiatan yang meliputi 3 tipe kegiatan terjatuh dan 11 kegiatan sehari-hari dengan meletakkan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* pada posisi dada dengan nilai *range of influence* sebesar 0.05 dengan sensitivitas sebesar 100% dan spesifisitas sebesar 100%, sedangkan dari hasil uji alat dengan meletakkan sensor pada posisi dada dan menggunakan nilai *range of influence* sebesar 0.1 didapatkan hasil alat ini memiliki sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 100% dan 91.67%.

Kata Kunci: Kesehatan, Sistem pendekripsi kondisi terjatuh, Accelerometer, Gyroscope, ANFIS.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

FALL DETECTION SYSTEM BASED ON ACCELEROMETER AND GYROSCOP USING ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM

Name	: Luthfi Fathurrahman
NRP	: 023113 40000 124
Department	: Engineering Physics, FTI-ITS
Supervisor I	: Dr. Imam Abadi S.T., M.T.
Supervisor II	: Arief Abdurrahman S.T., M.T.

ABSTRACT

Falls on the same level, on stairs and from heights are endemic throughout society and risky to health, especially for patients & elders. Fall Detection System contributed and needed in the urge to prevent delayed first aid and injuries which is riskful to health. One of the challenges faced in this research is how to define falls and how the system differentiate falls and people activities. In the previous study, there was a lack of inability to distinguish between daily activities and falling with the result of sensitivity value of 80% and a specificity value of 88%. On this final research summaries, the Fall Detection System based on accelerometer & gyroscope using adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) methods. The result of the research showed that this method could detect all of the activities involving 3 types of fall definition and 11 types of activities. The method of this research by put the accelerometer & gyroscope sensor on the chest with the range of influence amount 0.05 value, sensitivity amount 100% and specificity amount 100%. On the different method, results showed sensitivity and specificity amount each 100% and 91.67% by put the sensor on the chest while using the range of influence amount 0.1 value.

Keyword: *Health, Fall Detection System, Accelerometer, Gyroscope, ANFIS.*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang terlibat pada penelitian Tugas Akhir ini, khususnya kepada:

1. Bapak Agus Muhamad Hatta, ST, MSi, Ph.D selaku Kepala Departemen Teknik Fisika, FTI – ITS.
2. Bapak Dr. Imam Abadi S.T., M.T. dan Bapak Arief Abdurrahman S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir atas arahan dan bimbingannya dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Totok Ruki S.T., M.T., Ph.D selaku kepala Laboratorium Rekayasa Instrumentasi atas segala dukungan dan saran yang diberikan.
4. Bapak dan Ibu dosen Teknik Fisika yang telah memberikan ilmu dengan ikhlas sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah sampai tugas akhir ini.
5. Teman-teman Teknik Fisika 2013 dan rekan-rekan penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan pada tulisan ini oleh karena itu penulis membutuhkan masukan yang membangun untuk mengembangkan tulisan di kemudian hari.

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
LEMBAR PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR TABEL	xxiv
DAFTAR NOTASI	xxviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Implementasi	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	7
2.1. Sensor Accelerometer	7
2.2. Sensor Gyroscope	7
2.3. Logika Fuzzy	7
2.3.1. Fuzzification	9
2.4. Artificial Neural Network	13
2.5. Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System	14

2.6. Sensitivitas	16
2.7. Spesifisitas.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Studi Literatur	19
3.2. Menentukan Kegiatan Pengambilan Data	21
3.3. Perancangan Alat.....	28
3.4. Realisasi Alat.....	28
3.5. Pengambilan Data.....	30
3.6. Perancangan ANFIS	30
3.7. Validasi.....	32
3.8. Analisa Data	32
3.9. Diskusi dan Pembahasan	33
3.10. Penyusunan Laporan Akhir	33
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hasil Uji Percobaan Pertama Dengan Menggunakan Dua Jenis Output	35
4.1.1. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 1	35
4.1.2. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 2	42
4.1.3. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 3	47
4.1.4. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 4	52
4.2. Hasil Uji Percobaan Kedua Dengan Menggunakan Tiga Jenis Output.....	57
4.2.1. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 1	58
4.2.2. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 2.....	63
4.2.3. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 3	68

4.2.4. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 4.....	74
4.3. Hasil Uji Pengecekan FIS Menggunakan Alat.....	79
BAB V PENUTUP	83
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	88

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Blok Logika Fuzzy (Wati, 2010).....	8
Gambar 2.2	Fungsi Keanggotaan Linier Naik (Wati, 2010)	9
Gambar 2.3	Fungsi Keanggotaan Linier Turun (Wati, 2010) ..	10
Gambar 2.4	Fungsi Keanggotaan Segitiga (Wati, 2010)	11
Gambar 2.5	Fungsi keanggotaan Trapesium (Wati, 2010)	11
Gambar 2.6	Representasi Kurva Generalized Bell (Kusumadewi, 2002)	12
Gambar 2.7	Representasi Kurva Gaussian (Kusumadewi, 2002)	13
Gambar 2.8	Struktur ANFIS (Santoso, 2016)	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Pelaksanaan.....	19
Gambar 3.2	Hasil Penelitian James T. Perry Dan Lainnya (J, T Perry, et al., 2009)	20
Gambar 3.3	Posisi Peletakan Sensor Pada Posisi: (a) Dada, (b) Paha, dan (c) Reins.....	21
Gambar 3.4	Schematic Rangkaian Alat	28
Gambar 3.5	Komponen-Komponen Alat: (a) Arduino Mega 2560 (Arduino Mega 2560, 2018), (b) Sensor Accelerometer dan Gyroscope (MPU6050 6DOF IMU Sensor Module Gyroscope & Accelerometer GY521, 2018) dan (c) Buzzer (Buzzer, 2018)	29
Gambar 3.6	Hasil Realisasi Alat	30
Gambar 3.7	Diagram Blok Sistem Pengambilan Keputusan ...	31
Gambar 3.8	Diagram Perancangan Sistem ANFIS	31
Gambar 4.1	Hasil Data Latih Percobaan Pertama Pada Posisi 1	36
Gambar 4.2	Hasil Penalaran <i>Fuzzy</i> Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1 Dengan <i>Range of Influence</i> Sebesar 0.6	37
Gambar 4.3	Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 1 Untuk Percobaan Pertama Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.05.	39
Gambar 4.4	Hasil Data Latih Percobaan Pertama Pada Posisi 2	42

Gambar 4.5	Hasil Keluaran Fuzzy Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2 Dengan Range of Influence Sebesar 0.6.....	43
Gambar 4.6	Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 2 Untuk Percobaan Pertama Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.1.	45
Gambar 4.7	Hasil Data Latih Percobaan Pertama Pada Posisi 3	48
Gambar 4.8	Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 3 Untuk Percobaan Pertama Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.05.	50
Gambar 4.9	Hasil Data Latih Percobaan Pertama Posisi 4	53
Gambar 4.10	Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 4 Untuk Percobaan Pertama Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.1.	55
Gambar 4.11	Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 1	58
Gambar 4.12	Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 1 Untuk Percobaan Kedua Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.55; (c) 0.05.	61
Gambar 4.13	Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 2	64
Gambar 4.14	Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 2 Untuk Percobaan Kedua Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.15.	66
Gambar 4.15	Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 3	68
Gambar 4.16	Hasil Penalaran Fuzzy Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3 Dengan Range of Influence Sebesar 0.6	69
Gambar 4.17	Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 3 Untuk Percobaan Kedua Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.55; (c) 0.05.	72
Gambar 4.18	Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 4	74
Gambar 4.19	Hasil Penalaran Fuzzy Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 4 Dengan Range of Influence Sebesar 0.6	75

Gambar 4.20 Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 4 Untuk Percobaan Kedua Dengan Range of Influence: (a) 0.6; (b) 0.1	77
Gambar 4.21 Perbandingan Persentase Data Yang Berhasil Terdeteksi Dengan Data Yang Gagal Terdeteksi Pada Kegiatan Sehari-Hari	81
Gambar 4.22 Perbandingan Persentase Data Yang Berhasil Terdeteksi Dengan Data Yang Gagal Terdeteksi Pada Kegiatan Terjatuh	82

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Rincian Data Kegiatan Saat Terjatuh	22
Tabel 3.2	Rincian Data Kegiatan Sehari-hari.....	23
Tabel 4.1	Kriteria Orang Saat Pengambilan Data	35
Tabel 4.2	Hasil Clustering Percobaan Pertama Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 1	38
Tabel 4.3	Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan	40
Tabel 4.4	Hasil Clustering Percobaan Pertama Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 2.....	44
Tabel 4.5	Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan	46
Tabel 4.6	Hasil Clustering Percobaan Pertama Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 3.....	49
Tabel 4.7	Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 3 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan	51
Tabel 4.8	Hasil Clustering Percobaan Pertama Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 4.....	53
Tabel 4.9	Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan	56
Tabel 4.10	Keseluruhan Hasil Uji Percobaan Pertama	57
Tabel 4.11	Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 1	59
Tabel 4.12	Data Validasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 1 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan.....	62
Tabel 4.13	Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 2.....	64
Tabel 4.14	Data Validasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 2 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan	66
Tabel 4.15	Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 3.....	70
Tabel 4.16	Data Validasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan	72
Tabel 4.17	Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa Range of Influence Pada Posisi 4.....	75

Tabel 4.18	Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan	78
Tabel 4.19	Keseluruhan Hasil Uji Percobaan Kedua	79
Tabel 4.20	Hasil Uji Alat Berupa Akurasi Pada Setiap Kegiatan	80
Tabel A.1	Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 1	89
Tabel A.2	Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 1	90
Tabel A.3	Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 2	90
Tabel A.4	Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 2	91
Tabel A.5	Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 3	92
Tabel A.6	Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 3	93
Tabel A.7	Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 4	94
Tabel A.8	Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 4	95
Tabel A.9	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1	96
Tabel A.10	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1	96
Tabel A.11	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2	104

Tabel A.12	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2	111
Tabel A.13	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 3	112
Tabel A.14	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 3	120
Tabel A.15	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4	120
Tabel A.16	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4	128
Tabel A.17	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 1	129
Tabel A.18	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 1	129
Tabel A.19	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 2	137
Tabel A.20	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 2	137
Tabel A.21	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3	146
Tabel A.22	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3	146
Tabel A.23	Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 4	154
Tabel A.24	Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 4	154
Tabel A.25	Hasil Data Pengujian Alat Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1 Dengan Range of Influence Sebesar 0.1	163

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR NOTASI

a_T	:	Total percepatan
a_x	:	Percepatan pada sumbu X
a_y	:	Percepatan pada sumbu Y
a_z	:	Percepatan pada sumbu Z
$\dot{\theta}$:	Kecepatan sudut
θ	:	Posisi sudut
$\mu[x]$:	Derajat keanggotaan himpunan fuzzy
a, b, c, d	:	Batas-batas himpunan fuzzy
$bell(x)$:	Derajat keanggotaan himpunan fuzzy kurva generalized bell
$G(x)$:	Derajat keanggotaan himpunan fuzzy kurva Gaussian
A_i	:	Penamaan secara bahasa untuk data A pada node ke i
c_i	:	Rata-rata
σ_i	:	Standard deviasi
w_i	:	Derajat pengaktifan untuk setiap rule
\bar{w}	:	Derajat pengaktifan ternormalisasi
Z	:	Input ANFIS
p, q, r	:	Parameter konsekuensi

XXX

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Dasar Nomor 13 Tahun 1998 Bab 1 Pasal 1 Ayat 2 menyatakan bahwa orang lanjut usia atau yang sering disebut lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 (enam puluh) tahun ke atas (Republik Indonesia, 1998). Sekarang ini populasi orang yang berumur lebih dari 65 tahun meningkat pesat. Pada tahun 2050 sendiri diprediksikan orang yang berumur lebih dari 65 tahun akan meningkat sebanyak 33% (B, S David, E, Bloom, P, McGee, & A, Seike, 2011).

Seorang lansia membutuhkan perhatian lebih dikarenakan mereka mudah terkena penyakit, contohnya dementia. Dementia atau yang sering disebut pikun adalah sebuah penyakit yang membuat memori otak menurun (Alzheimer's Association, 2015). Menurut WHO (World Health Organization) pada umumnya penderita dementia ini adalah seorang lansia. WHO mencatat 47.5 juta orang di dunia mempunyai penyakit dementia dan selalu meningkat 7.7 juta setiap tahunnya. Alzheimer sendiri merupakan penyebab yang paling sering mengakibatkan dementia dan dapat berkontribusi sebesar 60% hingga 70% kasus (World Health Organization, 2015).

Selain dementia, seorang lansia membutuhkan perhatian lebih dikarenakan mereka juga memiliki kondisi fisik yang lemah. Kondisi fisik yang lemah itu bisa membuat seorang lansia mudah kehilangan keseimbangan saat berada di kamar mandi. Akibat yang paling sering dari terjatuh pada lansia adalah kerusakan bagian tertentu dari tubuh yang mengakibatkan rasa sakit, patah tulang, cedera pada kepala, luka bakar karena air panas akibat terjatuh ke dalam tempat mandi. Pada tahun 1992 hingga 1995, 147 juta orang cedera berkunjung ke rumah sakit (Burt, CW & Fingerhut, LA, 1998), cedera diakibatkan dari terjatuhlah yang paling dominan dengan persentase sebesar 24 persen pengunjung. Departemen

kesehatan juga mencatat bahwa pengunjung itu berasal dari kalangan umur lima tahun kebawah dan 65 tahun keatas, dibandingkan dengan anak kecil, lansia lebih sering terjatuh 10 kali yang mengakibatkan perawatan lebih lanjut di rumah sakit dan delapan kali lebih sering berakhir kematian (Yousef Soliman, MD, Richard Meyer, MD, & Neil Baum, MD, 2016). Menurut data yang dimiliki Center for Disease Control and Prevention dijelaskan bahwa jumlah seorang lansia meninggal diakibatkan terjatuh terus meningkat dari tahun 2005 hingga 2014 (Centers for Disease Control and Prevention, 2016). Selain itu, ada beberapa penyakit yang memiliki resiko terjatuh seperti pasien rehabilitasi medik.

Berdasarkan permasalahan di atas diperlukan suatu solusi agar dapat mengurangi dampak dari terjatuh. Salah satu cara untuk mengurangi dampak dari terjatuh adalah dengan cara membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi ketika seseorang terjatuh. Sebagai tambahan, biaya perawatan dalam menyembuhkan cidera yang diakibatkan terjatuh sangatlah banyak. Sebagai contohnya, pada tahun 2000 dibutuhkan sekitar 179 juta dollar dalam perawatan cidera yang diakibatkan terjatuh berujung kematian dan 9 miliar dollar yang tidak berujung kematian (P. S. C. J. A. Stevens, E, A Finkelstein, & T, R Miller, 2006). Sehingga dengan adanya sebuah sistem pendekripsi terjatuh dapat mengurangi biaya perawatan. Selain itu sistem pendekripsi terjatuh ini dapat mempercepat dalam pemberian pertolongan pertama untuk mengurangi cidera yang berkelanjutan (C. S. S, Lord, H, Menz, & J, Close, 2001).

Permasalahan utama dalam menciptakan sebuah sistem pendekripsi terjatuh adalah bagaimana cara membedakan antara terjatuh dengan kegiatan sehari-hari. Beberapa aktifitas kebanyakan menyerupai ketika terjatuh seperti duduk secara cepat, melompat, membungkuk atau kegiatan lain yang cepat dan bergerak kebawah (N, Noury, et al., 2007). Sehingga diperlukan sebuah sistem yang memiliki kemampuan dalam membedakan antara kondisi terjatuh dengan kegiatan sehari-hari.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh J. T. Perry, S. Kellogg, S. M. Vaidya, J.-H. Youn, H. Ali dan H. Sharif mengenai *survey and evaluation of real-time fall detection approaches*. Pada penelitian ini sistem pendekripsi kondisi terjatuh hanya menggunakan threshold dan hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa sensor *accelerometer* dapat mendekripsi kondisi terjatuh dengan benar sebesar 80%. Selain itu, pada penelitian ini menganjurkan untuk menambahkan sebuah *motion sensor* seperti *gyroscope*. Penambahan *gyroscope* sendiri dapat membantu dalam meningkatkan akurasi. (J, T Perry, et al., 2009).

Berdasarkan uraian diatas maka pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem dan direalisakan “**Sistem Pendekripsi Kondisi Terjatuh Berbasis Accelerometer dan Gyroscope Menggunakan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System**”. Selanjutnya akan dilakukan analisa terhadap penelitian sebelumnya tentang sistem pendekripsi kondisi terjatuh dengan menggunakan ambang batas sebagai metode untuk membedakan antara kegiatan sehari-hari dengan kondisi terjatuh.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka perumusan masalah yang akan diangkat untuk mengarahkan penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

- Bagaimana menentukan karakteristik kondisi orang terjatuh?
- Bagaimana merancang ANFIS yang digunakan pada sistem pendekripsi terjatuh?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penyelesaian masalah pada penelitian tugas akhir maka batasan masalah yang diangkat adalah sebagai berikut:

- Sensor yang digunakan adalah *Accelerometer* dan *Gyroscope*.

- Metode yang digunakan dalam sistem pendekripsi terjatuh adalah ANFIS-Subtractive Clustering.
- Jenis kegiatan/aktivitas objek untuk tujuan pengambilan data sudah ditentukan seperti berjalan, jogging, berdiri dan lain-lain.
- Penempatan sensor untuk tujuan pengambilan data berada pada empat posisi yaitu dada, reins, paha serta dada dan paha.

1.4. Tujuan dan Implementasi

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Menentukan karakteristik kondisi orang saat terjatuh berdasarkan kegiatan yang sudah ditentukan.
- Merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pendekripsi kondisi terjatuh berbasis *accelerometer* dan *gyroscope* menggunakan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* sebagai sistem pengambilan keputusan yang nantinya akan menggantikan sistem pada penilitian sebelumnya yang hanya menggunakan threshold.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan oleh penelitian tugas akhir ini adalah terciptanya suatu sistem yang mampu mendekripsi kondisi seseorang ketika terjatuh. Terciptanya sistem ini dapat membantu pihak perawat atau keluarga untuk segera memberikan pertolongan pertama, sehingga dapat mengurangi dampak yang diakibatkan oleh terjatuh.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

- **BAB I** Pendahuluan. Bagian ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.
- **BAB II** Dasar Teori. Bagian ini berisi tentang teori penunjang yang menjadi dasar penelitian.

- **BAB III** Metodologi Penelitian. Bagian ini berisi tentang prosedur penelitian beserta metode yang digunakan.
- **BAB IV** Analisa Data dan Pembahasan. Bab ini berisi tentang analisa terhadap perancangan sistem dengan menggunakan metode Adaptive Neuro *Fuzzy* Inference System (ANFIS) Subtractive Clustering untuk identifikasi kondisi terjatuh.
- **BAB V** Penutup. Bagian ini berisi tentang kesimpulan penelitian tugas akhir ini dan juga saran yang dapat membantu peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian tugas akhir ini.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Sensor Accelerometer

Accelerometer adalah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu objek. *Accelerometer* mengukur percepatan *dynamic* dan *static*. Pengukuran *dynamic* adalah pengukuran percepatan pada objek bergerak, sedangkan pengukuran *static* adalah pengukuran terhadap gravitasi bumi.

Akselerasi tubuh manusia diperoleh melalui *accelerometer* tiga sumbu. Akselerasi yang ditampilkan oleh *accelerometer* tiga sumbu adalah tiga nilai yang menunjukkan percepatan pada sumbu x, y dan z. Sebagai langkah untuk mengurangi kompleksitas sistem, digunakanlah percepatan total untuk menggantikan percepatan pada masing-masing sumbu. Percepatan total dapat dihitung menggunakan persamaan (2.1) dibawah ini:

$$a_T = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad (2.1)$$

2.2. Sensor Gyroscope

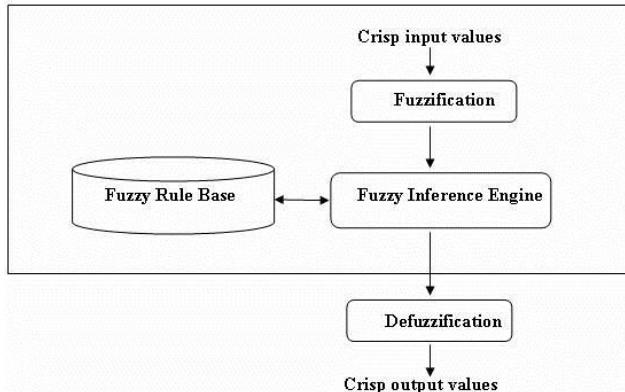
Gyroscope adalah sensor yang memberikan tingkat perubahan posisi sudut dari waktu ke waktu (kecepatan sudut) dengan satuan [deg./s]. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mendapatkan kecepatan sudut diperlukan turunan dari posisi sudut terhadap waktu, seperti persamaan dibawah ini,

$$\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt} \quad (2.2)$$

2.3. Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* yang pertama kali dikenalkan oleh Lotfi A. Zadeh, profesor ilmu pengetahuan komputer dari Universitas California, Barkeley. Zadeh melakukan modifikasi terhadap teori himpunan. Himpunan tegas (crisp)

adalah himpunan dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan benar dan salah. Zadeh menciptakan himpunan baru dimana setiap anggota himpunan memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinyu antara 0 sampai 1. Himpunan ini disebut himpunan kabur (*fuzzy set*) (Kusumadewi, 2002).



Gambar 2.1 Diagram Blok Logika *Fuzzy* (Wati, 2010)

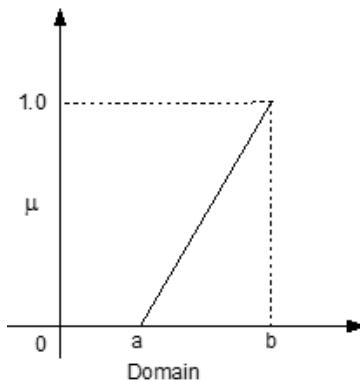
Gambar 2.1 berisi beberapa istilah yang digunakan dalam logika *fuzzy*. Masukan pada logika *fuzzy* berada pada himpunan tegas (*crisp*). Masukan tersebut kemudian diubah ke dalam himpunan *fuzzy* melalui proses *fuzzification*. Masukan yang telah berada pada himpunan *fuzzy* diproses pada *fuzzy inference engine*. *Fuzzy inference engine* merupakan mesin untuk mengolah masukan menjadi keluaran berdasarkan kaidah yang diterapkan. Kaidah-kaidah tersebut bernama *fuzzy rule base*. Perbedaan tipe *fuzzy* Sugeno, Tsukamoto dan Mamdani terdapat pada *fuzzy inference engine* yang digunakan. Keluaran dari *fuzzy inference engine* berada dalam himpunan *fuzzy*. *Defuzzification* berfungsi untuk mengubah keluaran dalam himpunan *fuzzy* ke dalam himpunan *crisp* (Wati, 2010).

2.3.1. Fuzzification

Fuzzifikasi (*fuzzification*) adalah proses yang berfungsi untuk mengubah variabel masukan yang berada pada himpunan *crisp* menjadi himpunan *fuzzy*. Fuzzifikasi berisi fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* yang merupakan sebuah kurva yang menggambarkan pemetaan dari masukan ke derajat keanggotaan antara 0 dan 1. Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* memiliki beberapa bagian keanggotaan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan data yang ada. Contohnya adalah fungsi keanggotaan ‘suhu’ memiliki 3 fungsi keanggotaan, yaitu dingin, hangat dan panas. Beberapa representasi fungsi keanggotaan yang digunakan pada proses fuzzifikasi diantaranya sebagai berikut,

a. Representasi Linier

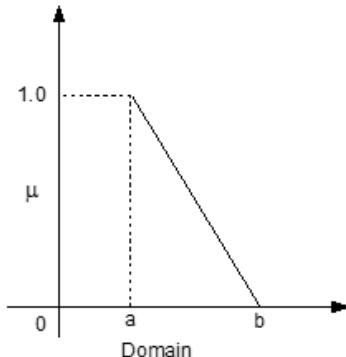
Pada representasi linier, permukaan digambarkan sebagai suatu garis lurus (Kusumadewi, 2002). Fungsi ini terbagi menjadi dua yaitu fungsi linier naik dan turun. Derajat keanggotaan fungsi linier naik dan turun ditentukan berturut-turut menggunakan persamaan (2.3) dan (2.4).



Gambar 2.2 Fungsi Keanggotaan Linier Naik (Wati, 2010)

Gambar 2.2 menggambarkan fungsi keanggotaan linier naik yang digunakan pada persamaan (2.3).

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a < x \leq b \\ 1; & x > b \end{cases} \quad (2.3)$$



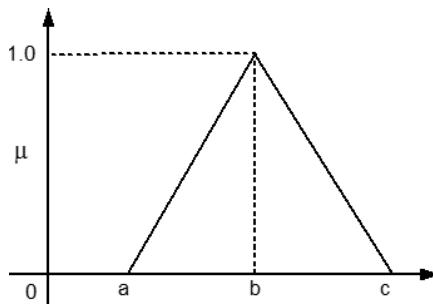
Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan Linier Turun (Wati, 2010)

Gambar 2.3 menggambarkan fungsi keanggotaan linier turun yang digunakan pada persamaan (2.4).

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \geq b \\ \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x < b \\ 1; & x < a \end{cases} \quad (2.4)$$

b. Representasi Kurva Segitiga

Fungsi segitiga merupakan gabungan antara fungsi linier naik dan turun. Nilai derajat keanggotaan *fuzzy* pada Gambar 2.4 ditentukan dengan menggunakan persamaan (2.5).



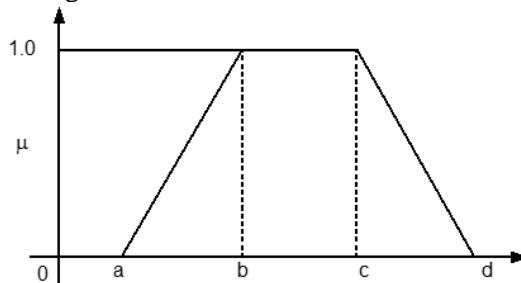
Gambar 2.4 Fungsi Keanggotaan Segitiga (Wati, 2010)

Gambar 2.4 menggambarkan fungsi keanggotaan segitiga yang digunakan pada persamaan (2.5).

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; a < x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}; b < x < c \end{cases} \quad (2.5)$$

c. Representasi Kurva Trapesium

Fungsi trapezium merupakan gabungan antara fungsi linier naik dan turun. Fungsi trapezium memiliki derajat keanggotaan bernilai 1 pada rentang tertentu (Kusumadewi, 2002). Fungsi trapezium digambarkan oleh Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Fungsi keanggotaan Trapesium (Wati, 2010)

Gambar 2.5 menggambarkan fungsi keanggotaan trapezium yang digunakan pada persamaan (2.6).

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a < x \leq b \\ 1; & b < x < c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)}; & c < x < d \end{cases} \quad (2.6)$$

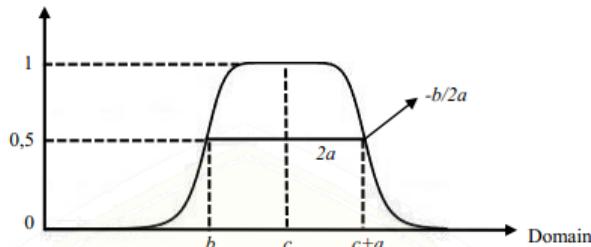
Notasi yang digunakan dalam persamaan (2.3), (2.4), (2.5) dan (2.6) adalah sebagai berikut.

- | | |
|----------|--------------------------------------|
| $\mu[x]$ | = Derajat keanggotaan himpunan fuzzy |
| a,b,c,d | = Batas-batas himpunan fuzzy |

d. Representasi Kurva Generalized Bell

Kurva generalized bell adalah representasi kurva dengan bentuk menyerupai lonceng. Kurva generalized bell menggunakan c untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva dan a untuk menunjukkan setengah lebar kurva. Representasi kurva generalized bell ditunjukkan pada Gambar 2.6.

Derajat Keanggotaan $\mu(x)$



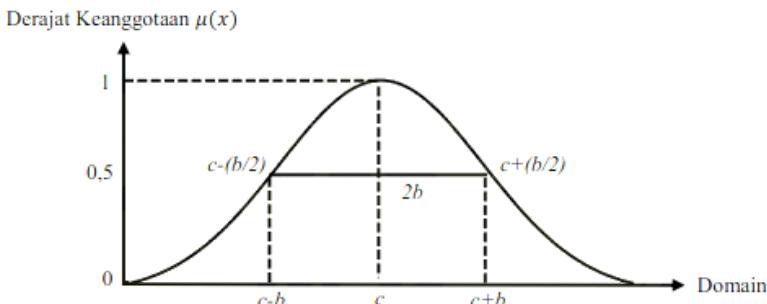
Gambar 2.6 Representasi Kurva Generalized Bell (Kusumadewi, 2002)

Fungsi keanggotaan generalized bell dinyatakan dengan persamaan berikut (Kusumadewi, 2002),

$$bell(x; a, b, c) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x - c}{a} \right|^{2b}} \quad (2.7)$$

e. Representasi Kurva Gaussian

Pada kurva gaussian, c digunakan untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva (titik pusat domain) dan b menunjukkan setengah lebar kurva (standar deviasi pada himpunan *fuzzy*). Representasi kurva gaussian dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Representasi Kurva Gaussian (Kusumadewi, 2002)

Fungsi keanggotaan gaussian dinyatakan dengan persamaan berikut (Kusumadewi, 2002),

$$G(x; b, c) = e^{\frac{-(x-c)^2}{2b^2}} \quad (2.8)$$

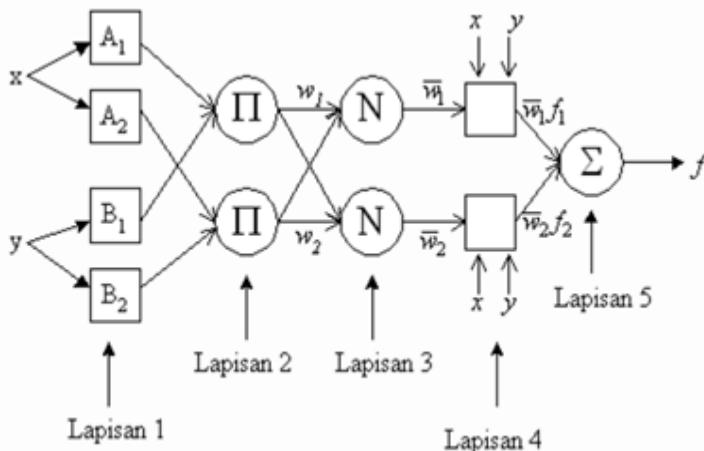
2.4. Artificial Neural Network

Artificial neural network (ANN) atau dalam Bahasa Indonesia disebut Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier. JST dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara *input* dan *output* untuk menemukan pola-pola pada data (Hornik, Stinchcombe, & White, 1989). Jaringan syaraf tiruan merupakan bentuk tiruan dari jaringan syaraf biologis, karena meniru cara kerja dari jaringan syaraf biologis. Suatu jaringan syaraf tiruan memproses informasi dalam jumlah besar secara paralel dan terdistribusi,

hal tersebut terinspirasi dari cara kerja jaringan syaraf biologis (Haykin, 2009).

2.5. Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System

Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System atau sering disebut juga dengan ANFIS. ANFIS sendiri bisa dibilang merupakan penggabungan dari metode jaringan syaraf tiruan dengan sistem fuzzy. Jaringan adaptif sendiri biasa dipakai dalam berbagai aplikasi pemodelan, pengambilan keputusan, kontrol dan pemrosesan sinyal.



Gambar 2.8 Struktur ANFIS (Santoso, 2016)

Gambar 2.8 memperlihatkan bahwa sistem neuro-fuzzy terdiri dari lima lapisan. Setiap lapisan terdiri dari beberapa simpul yang dilambangkan dengan kotak dan lingkaran. Lambang kotak menyatakan simpul adaptif yang nilai parameternya bisa berubah berdasarkan pembelajaran dan lingkaran menyatakan simpul nonadaptif dimana nilainya tidak berubah. Adapun lapisan dalam arsitektur ANFIS sebagai berikut (Santoso, 2016):

Lapisan 1. Lapisan ini terdapat node *adaptif* yang nilai parameternya dapat berubah dengan pembelajaran. Adapun fungsi node sebagai berikut (Santoso, 2016):

$$O_i^1 = \mu_{Ai}(x) \quad (2.9)$$

Dimana x adalah *input* untuk node i dan Ai adalah penamaan secara bahasa yang berhubungan dengan fungsi node untuk fungsi, contohnya Gaussian yang ditentukan sebagai:

$$\mu_{Ai}(x) = \exp\left[-0.5\left(\frac{x - c_i}{\sigma_i}\right)^2\right] \quad (2.10)$$

Dimana $\{\sigma_i, c_i\}$ adalah parameter set. Parameter dalam lapisan ini ditujukkan sebagai parameter premis.

Lapisan 2. Lapisan ini terdapat node non-adaptif yang nilai parameternya tetap. Fungsi dari simpul ini adalah sebagai perkalian setiap sinyal *input*. Fungsi nodenya adalah sebagai berikut:

$$O_i^2 = w_i = \mu_{Ai}(x) \times \mu_{Bi}(x), \quad i = 1, 2 \quad (2.11)$$

Setiap *output* node dari lapisan ini merepresentasikan derajat pengaktifan untuk setiap *rule*.

Lapisan 3. Lapisan ini merupakan node non-adaptif yang dapat menampilkan fungsi derajat pengaktifan ternormalisasi (*normalized firing strength*) yaitu rasio keluaran node ke- i pada lapisan sebelumnya terhadap seluruh keluaran lapisan sebelumnya. Fungsi nodenya adalah sebagai berikut:

$$O_i^3 = \bar{w} = \frac{w_i}{w_1 + w_2}, \quad i = 1, 2 \quad (2.12)$$

Output dari lapisan ini disebut derajat pengaktifan ternormalisasi (*normalized firing strength*)

Lapisan 4. Pada lapisan ini, semua nodenya adalah adaptif dengan derajat pengaktifan ternormalisasi dari lapisan 3. Fungsi nodenya adalah sebagai berikut:

$$O_i^4 = \bar{w}_i f_i = \bar{w}_i (Z_i^1 p + Z_i^2 q + Z_i^0 r) \quad (2.13)$$

Lapisan 5. Lapisan ini hanya terdapat satu node nonadaptif dengan fungsi untuk menjumlahkan semua *input*. Fungsi nodenya adalah sebagai berikut:

$$o_i^5 = \sum_i \bar{w}_i f_i = \frac{\sum_i w_i f_i}{\sum_i w_i} \quad (2.14)$$

2.6. Sensitivitas

Sensitivitas adalah ukuran yang mengukur seberapa baik sebuah tes skrining/penapisan mengklasifikasikan orang yang sakit benar-benar sakit. Sensitivitas digambarkan sebagai persentase orang dengan penyakit dengan hasiltest positif juga (Webb, Bain, & Pirozzo, 2005). Selain itu sensitivitas merupakan kemungkinan kasus terdiagnosa dengan benar atau probabilitas setiap kasus yang ada teridentifikasi dengan uji skrining/penapisan (Last, 2001). Berikut ini merupakan perumusan dalam mendapatkan nilai sensitivitas,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{\text{Positif Benar}}{\text{Positif Benar} + \text{Negatif Palsu}} \times 100\% \quad (2.15)$$

Dimana Positif Benar adalah kegiatan terjatuh dan terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan terjatuh, sedangkan Negatif Palsu merupakan kegiatan sehari-hari tetapi tidak terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan sehari-hari.

2.7. Spesifisitas

Spesifisitas adalah proporsi orang yang benar-benar tidak sakit dan tidak sakit pula saat diidentifikasi dengan tes skrining/penapisan. Ini adalah ukuran dari kemungkinan benar mengidentifikasi orang tidak sakit dengan tes skrining/penapisan (Webb, Bain, & Pirozzo, 2005). Berikut ini merupakan perumusan dalam mendapatkan nilai spesifisitas,

$$\text{Spesifisitas} = \frac{\text{Negatif Benar}}{\text{Positif Palsu} + \text{Negatif Benar}} \times 100\% \quad (2.16)$$

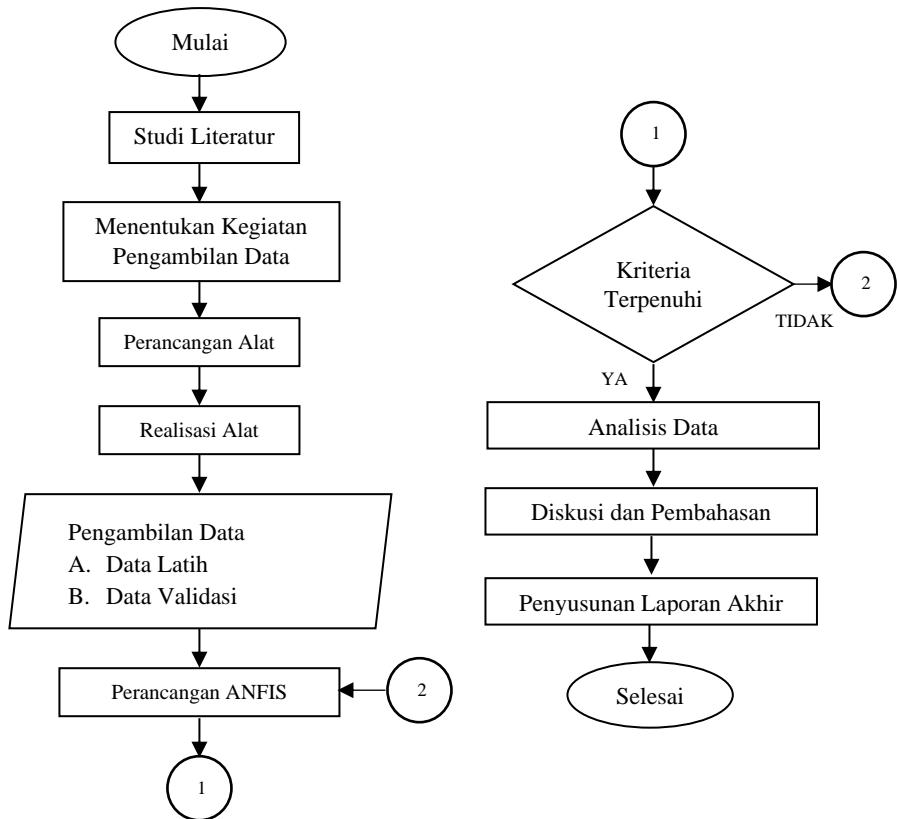
Dimana Negatif Benar adalah kegiatan sehari-hari dan terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan sehari-hari, sedangkan Positif

Palsu merupakan kegiatan tejatuh tetapi tidak terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan terjatuh.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini adalah alur dari penelitian Tugas Akhir ini,



Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan

Adapun penjelasan dari diagram alir diatas adalah sebagai berikut:

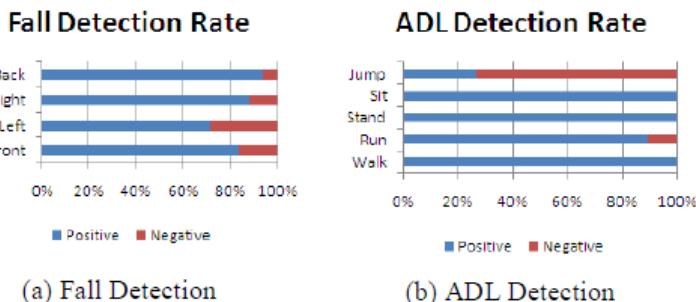
3.1. Studi Literatur

Mempelajari teori-teori dasar yang berkaitan dengan percobaan ini, sehingga diperoleh pengetahuan dasar untuk

pengolahan data dan pemecahan masalah. Studi literatur ini juga dilakukan untuk menentukan peletakan posisi sensor, kegiatan atau aktifitas yang dilakukan saat pengambilan data dan karakteristik kondisi terjatuh. Berikut adalah beberapa referensi yang digunakan pada penelitian ini:

- a. J. T. Perry, S. Kellogg, S. M. Vaidya, J.-H. Youn, H. Ali and H. Sharif. 2009. Survey and evaluation of real-time fall detection approaches

Pada penelitian ini, James T. Perry dan yang lainnya melakukan penelitian mengenai *fall detection* berbasis sensor 3 axes *accelerometer* dan 2 axes *gyroscope*. Penelitian ini menggunakan *threshold* untuk membedakan antara jenis kegiatan terjatuh dengan kegiatan sehari-hari. Berikut merupakan hasil dari penelitian yang terangkum pada Gambar 3.2,



Gambar 3.2 Hasil Penelitian James T. Perry Dan Lainnya (J, T Perry, et al., 2009)

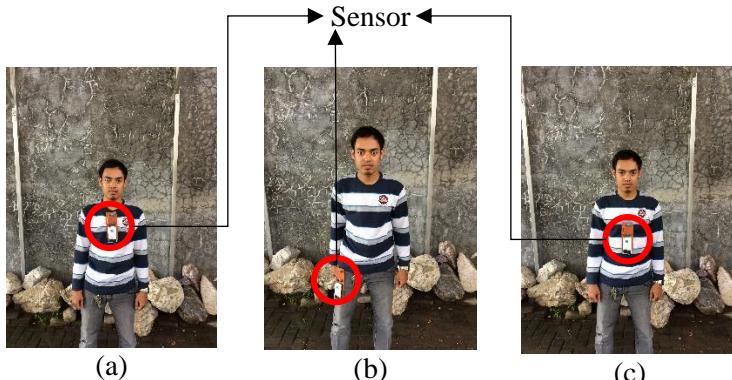
Pada Gambar 3.2 didapatkan hasil bahwa sensor 3 axes *accelerometer* dan 2 axes *gyroscope* mempunyai sensitivitas sebesar 80% dan spesifisitas sebesar 88%. (J, T Perry, et al., 2009).

- b. O. Ojetola, E. I. Gaura and J. Brusey, "Fall Detection with Wearable Sensors-SAFE (Smart Fall detection)," in IEEE Explore, 2011.

Pada penelitian didapatkan hasil bahwa pada kondisi terjatuh dibutuhkan waktu selama 5 detik dari posisi

berdiri hingga terjatuh. Selain itu, didapatkan hasil bahwa setelah terjatuh tidak akan ada pergerakan selama 4 detik. Jika selama 4 detik tidak ada pergerakan sama sekali maka hal ini dikategorikan sebagai terjatuh (Ojetola, O, Gaura, E I, & Brusey, J, 2011).

3.2. Menentukan Kegiatan Pengambilan Data



Gambar 3.3 Posisi Peletakan Sensor Pada Posisi: (a) Dada, (b) Paha, dan (c) Reins

Pada tugas akhir ini, sensor yang digunakan adalah sensor *accelerometer* dan *gyroscope*. Sensor tersebut nantinya akan diletakkan pada empat posisi yang berbeda secara bergantian. Berikut ini adalah uraian keempat posisi peletakan sensor:

- Posisi 1 : Sensor diletakkan pada posisi dada seperti pada Gambar 3.3 (a).
- Posisi 2 : Sensor diletakkan pada posisi paha seperti pada Gambar 3.3 (b).
- Posisi 3 : Sensor diletakkan pada posisi reins seperti pada Gambar 3.3 (c).
- Posisi 4 : Sensor diletakkan pada posisi dada dan paha

Selain itu, kegiatan atau aktifitas pada saat pengambilan data ini terdiri dari kegiatan sehari-hari dan kondisi terjatuh. Tabel 3.1 merupakan rincian data kondisi saat terjatuh, sedangkan pada

Tabel 3.2 adalah rincian data untuk kegiatan atau aktifitas sehari-hari.

Tabel 3.1 Rincian Data Kegiatan Saat Terjatuh

Aktifitas	Waktu (sec.)	Repetisi	Ilustrasi dan Penjelasan
Jatuh Ke Depan	10	2	 <p>Jatuh ke depan dari posisi berdiri, yang mengenai permukaan tanah pertama adalah lutut</p>
Jatuh Ke Samping	10	2	 <p>Jatuh ke arah samping (kanan) dari posisi berdiri dengan kaki dalam keadaan tertekuk</p>

Tabel 3.1 Lanjutan.

Aktifitas	Waktu (sec.)	Repetisi	Ilustrasi dan Penjelasan
Jatuh Ke Belakang	10	2	 <p>Jatuh ke belakang ketika mencoba untuk duduk di kursi</p>

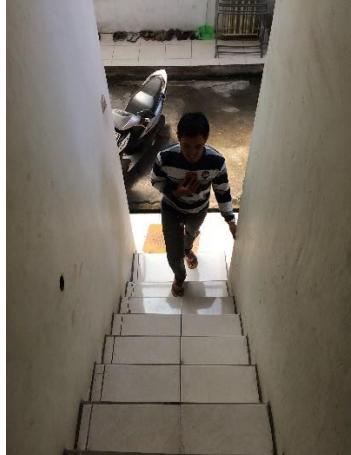
Tabel 3.2 Rincian Data Kegiatan Sehari-hari

Aktifitas	Waktu	Repetisi	Ilustrasi dan Penjelasan
Berdiri Diam	2min	1	 <p>Berdiri diam di tempat dengan kondisi tegak sempurna</p>

Tabel 3.2 Lanjutan.

Aktifitas	Waktu	Repetisi	Ilustrasi dan Penjelasan
Berjalan Normal	30sec	1	 <p>Berjalan lurus ke depan dengan jarak tempuh sejauh 10 meter</p>
Jogging	30sec	3	 <p>Jogging lurus ke depan dengan jarak tempuh sejauh 10 meter</p>

Tabel 3.2 Lanjutan.

Aktifitas	Waktu	Repetisi	Ilustrasi dan Penjelasan
Melompat	10sec	3	 <p>Melompat di tempat</p>
Menaiki Tangga	10sec	3	 <p>Menaiki tangga dari lantai satu menuju lantai dua</p>

Tabel 3.2 Lanjutan.

Aktifitas	Waktu	Repetisi	Ilustrasi dan Penjelasan
Menuruni Tangga	10sec	3	 <p>Menuruni tangga dari lantai dua menuju lantai satu</p>
Berdiri Ke Duduk	6sec	6	 <p>Duduk bersandar di kursi dengan ketinggian 60 cm dari posisi berdiri tegak sempurna</p>

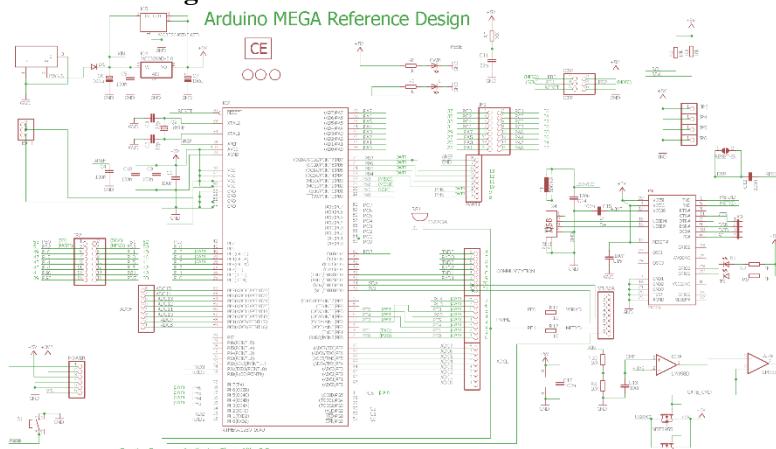
Tabel 3.2 Lanjutan.

Aktifitas	Waktu	Repetisi	Ilustrasi dan Penjelasan
Berdiri Dari Duduk	6sec	6	Berdiri tegak sempurna dari posisi duduk bersandar di kursi dengan ketinggian 60 cm
Menaiki Motor	6sec	6	 <p>Menaiki motor yang sedang berhenti dari posisi berdiri tegak sempurna</p>
Menuruni Motor	6sec	6	Menuruni motor yang sudah berhenti dan berakhir dengan posisi berdiri tegak sempurna

Dari Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 didapatkan karakteristik berupa nilai total *accelerometer*, *gyroscope* sumbu x, sumbu y dan sumbu z untuk masing-masing posisi peletakan sensor. Pada peletakan sensor di posisi 1 memiliki karakteristik seperti yang terangkum

pada Tabel A.1 dan Tabel A.2 di Lampiran. Pada peletakan sensor di posisi 2 juga memiliki karakteristik yang terangkum pada Tabel A.3 dan Tabel A.4 di Lampiran, sedangkan untuk peletakan sensor di posisi 3 memiliki karakteristik yang terangkum pada Tabel A.5 dan Tabel A.6 di Lampiran serta posisi 4 terangkum pada Tabel A.7 dan Tabel A.8 di Lampiran.

3.3. Perancangan Alat



Gambar 3.4 Schematic Rangkaian Alat

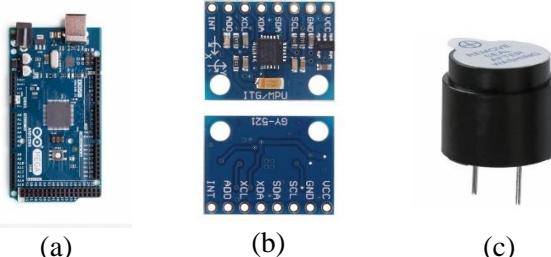
Pada tahapan ini alat dirancang dengan beberapa komponen yang meliputi mikrokontroller (Arduino Mega), Sensor (*Accelerometer* dan *Gyroscope*) dan buzzer. Pada perancangan alat ini dihasilkan sebuah *schematic* rangkaian seperti yang terangkum pada Gambar 3.4.

3.4. Realisasi Alat

Pada tahapan ini rangkaian alat yang sudah dirancang pada tahapan sebelumnya akan direalisasikan. Komponen-komponen yang dibutuhkan untuk merealisasikan alat ini meliputi Arduino Mega, Sensor *Accelerometer* dan *Gyroscope* dan buzzer seperti yang terdapat pada Gambar 3.5.

Tahapan pertama yang perlu dilakukan adalah *wiring*. Pada tahapan ini bertujuan untuk menghubungkan sensor dan *buzzer* dengan Arduino Mega 2560. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 (b), sensor *accelerometer* dan *gyroscope* memiliki delapan pin. Berikut ini merupakan uraian *wiring* yang dilakukan untuk menghubungkan Arduino Mega 2560 dengan sensor:

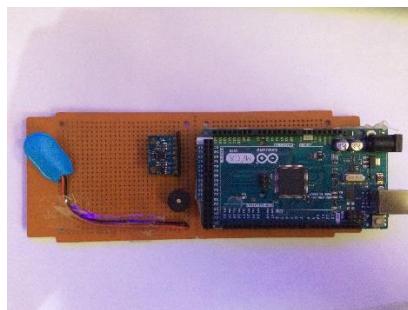
- a. Pin VCC pada Sensor dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino Mega 2560.
- b. Pin GND pada Sensor dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Mega 2560.
- c. Pin SCL pada Sensor dihubungkan dengan pin SCL pada Arduino Mega 2560.
- d. Pin SDA pada sensor dihubungkan dengan pin SDA pada Arduino Mega 2560.



Gambar 3.5 Komponen-Komponen Alat: (a) Arduino Mega 2560 (Arduino Mega 2560, 2018), (b) Sensor Accelerometer dan Gyroscope (MPU6050 6DOF IMU Sensor Module Gyroscope & Accelerometer GY521, 2018) dan (c) Buzzer (Buzzer, 2018)

Tahapan selanjutnya adalah menghubungkan *buzzer* dengan Arduino Mega 2560. Dari Gambar 3.5 (c) dapat diketahui bahwa *buzzer* memiliki sisi positif dan sisi negatif. Berikut ini merupakan uraian *wiring* yang dilakukan untuk menghubungkan Arduino Mega 2560 dengan *buzzer*:

- a. Sisi positif pada *buzzer* dihubungkan dengan pin A9 pada Arduino Mega 2560.
- b. Sisi negatif pada *buzzer* dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Mega 2560.



Gambar 3.6 Hasil Realisasi Alat

Setelah melakukan tahapan *wiring* didapatkan hasil berupa alat seperti pada Gambar 3.6. Alat ini nantinya akan digunakan untuk pengambilan data dan uji coba.

3.5. Pengambilan Data

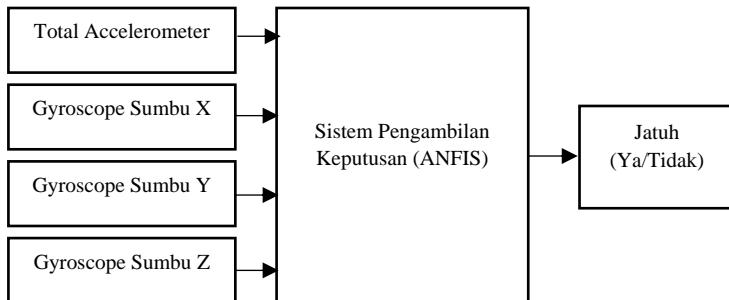
Pengambilan data terdiri dari dua data yaitu Data Latih dan Data Validasi. Kedua data ini didapatkan dari kegiatan atau aktifitas sehari-hari dan kondisi terjatuh. Pengambilan data ini dilakukan dengan menggunakan bantuan 5 orang seperti yang terangkum pada Tabel 4.1. Pada saat Pengambilan data dilakukan, alat diletakkan di posisi 1, posisi 2, posisi 3 dan posisi 4 secara bergiliran.

3.6. Perancangan ANFIS

Perancangan ANFIS dilakukan dengan memberikan ANFIS pada sistem pendekripsi terjatuh agar sensor memiliki akurasi tinggi dalam mendekripsi kegiatan sehari-hari maupun terjatuh. Gambar 3.7 merupakan gambar diagram blok sistem pengambilan keputusan. Gambar 3.7 menunjukkan diagram blok dari sistem pengambilan keputusan kondisi terjatuh. Variabel masukan dan keluaran dari sistem pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

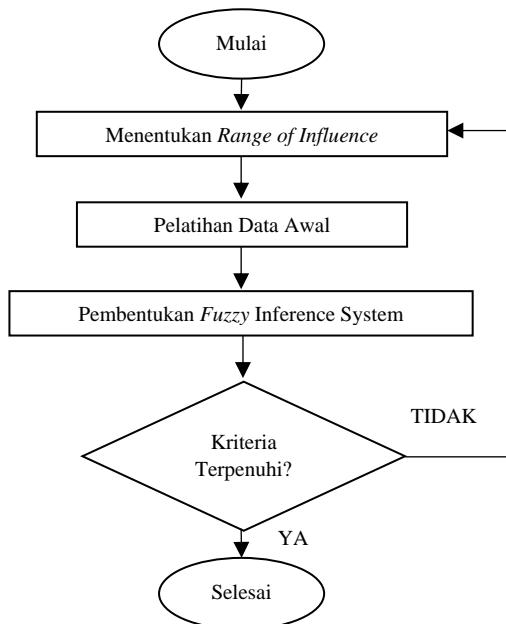
- a. Total *accelerometer*
- b. *Gyroscope* sumbu x
- c. *Gyroscope* sumbu y

- d. Gyroscope sumbu z
- e. Keputusan kondisi terjatuh



Gambar 3.7 Diagram Blok Sistem Pengambilan Keputusan

Adapun diagram alir dari perancangan ANFIS sebagai berikut:



Gambar 3.8 Diagram Perancangan Sistem ANFIS

Adapun penjelasan dari diagram alir pelaksanaan diatas adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan *Range of Influence*
Range of Influence adalah vektor yang menspesifikasikan jangkauan pengaruh suatu pusat cluster terhadap tiap-tiap data.
- b. Pelatihan Data Awal
 Pelatihan data disini menggunakan Data Latih yang sudah diambil sebelumnya.
- c. Pembentukan *Fuzzy Inference System*
 Pembentukan *fuzzy inference system* menggunakan metode subtractive *clustering*.
- d. Target
 Target yang dicari pada perancangan sistem ANFIS adalah sebagai berikut:
 - Hasil Penalaran *Fuzzy* sesuai dengan Data Keluaran Sebenarnya.
 - Nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) yang kecil.

3.7. Validasi

Validasi dilakukan untuk mengetahui simulasi sistem pendekripsi terjatuh sudah sesuai dengan kriteria atau tidak. Pada tahap validasi ini memiliki target yaitu sensitivitas dan spesifitas yang lebih baik dari penelitian sebelumnya. Jika target telah tercapai maka dilanjutkan ke tahapan analisa data, jika tidak kembali lagi ke tahapan perancangan sistem ANFIS.

3.8. Analisa Data

Setelah melalui beberapa tahapan kemudian dilakukan analisa hasil. Adapun hasil yang didapat adalah sensitivitas dan spesifitas. Apabila hasil belum memenuhi target yang diharapkan, maka kembali lagi ke tahapan perancangan sistem ANFIS. Adapun rumus dari sensitivitas dan spesifitas adalah sebagai berikut,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{\text{Positif Benar}}{\text{Positif Benar} + \text{Negatif Palsu}} \times 100\% \quad (3.1)$$

$$Spesifitas = \frac{Negatif\ Benar}{Positif\ Palsu + Negatif\ Benar} \times 100\% \quad (3.2)$$

Dimana:

- Positif Benar = Kegiatan terjatuh dan terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan terjatuh.
- Positif Palsu = Kegiatan tejatuh tetapi tidak terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan terjatuh.
- Negatif Benar = Kegiatan sehari-hari dan terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan sehari-hari.
- Negatif Palsu = Kegiatan sehari-hari tetapi tidak terdeteksi oleh alat sebagai kegiatan sehari-hari.

3.9. Diskusi dan Pembahasan

Pada tahapan ini, hasil dari percobaan ini dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh J. T. Perry, S. Kellog, S. M. Vaidya, J.-H. Youn, H. Ali dan H. Sharif dengan judul “Survey and evaluation of real-time fall detection approaches”. Selanjutnya, hasil keduanya dibandingkan nilai sensitivitas dan spesifitasnya antara metode ANFIS dengan metode *threshold*. Apabila hasil belum memenuhi target yang diharapkan, maka akan dilakukan kembali proses perancangan ANFIS sehingga memenuhi target yang diharapkan.

3.10. Penyusunan Laporan Akhir

Pada tahap ini akan dibahas mulai dari awal sampai akhir penelitian. Semua hal yang dilakukan selama penelitian akan tersusun secara sistematis dan rapi dalam bentuk buku Laporan Akhir.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data di empat tempat berbeda yaitu pada posisi 1 (dada), posisi 2 (paha), posisi 3 (reins) dan posisi 4 (dada dan paha) dengan menggunakan bantuan dari lima orang dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kriteria Orang Saat Pengambilan Data

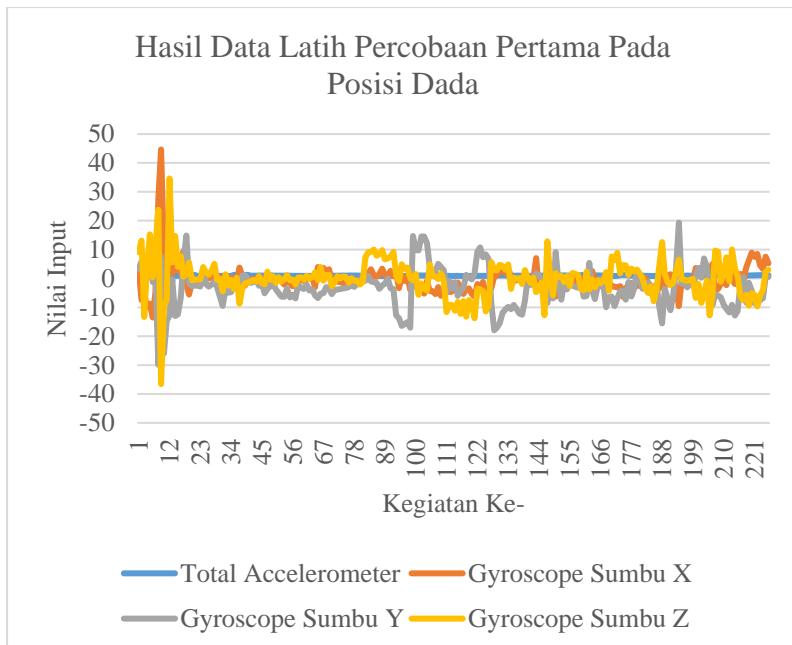
Nama	Tinggi Badan	Berat Badan
Natsir	178	75
Detya	171	53
Bintang	178	75.5
Prisma	171	60.1
Rozi	163	50

4.1. Hasil Uji Percobaan Pertama Dengan Menggunakan Dua Jenis Output

Pada percobaan pertama ini menggunakan dua jenis *output* yaitu nilai 1 untuk terjatuh sedangkan 0 untuk tidak terjatuh. Berikut ini merupakan hasil dari percobaan pertama ini:

4.1.1. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 1

Pengambilan data pertama yang dilakukan pada posisi 1 didapatkan hasil data latih seperti pada Gambar 4.1,



Gambar 4.1 Hasil Data Latih Percobaan Pertama Pada Posisi 1

Keseluruhan data yang digunakan pada Gambar 4.1 terangkum Tabel A.9 pada Lampiran, dari data-data tersebut dapat dibangun suatu sistem penalaran *fuzzy* dengan empat variabel *input*, yaitu percepatan *accelerometer* dan percepatan sudut *gyroscope* pada sumbu x, y dan z, serta satu variabel *output*, yaitu terjatuh atau tidak terjatuh. Variabel *output* ini terdiri dari dua yaitu 0 (nol) dan 1 (satu), dimana nol diartikan sebagai tidak terjatuh dan satu diartikan sebagai terjatuh. Semesta pembicaraan untuk kelima variabel tersebut, masing-masing adalah [0.820584192 1.268860759], [-9.552247191 8.957264151], [-17.97637931 19.36449438], [-13.76825581 12.85859375] dan [0 1]. Berikut ini merupakan tahapan dalam membuat suatu sistem penalaran *fuzzy* dengan diawali dengan mengambil semua data pada kolom satu,

dua, tiga dan empat sebagai data *input* dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
datain = Train_Dada(:,1:4);
```

Tahap berikutnya adalah mengambil semua data kolom lima sebagai data *output* dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
dataout = Train_Dada(:,5);
```

Setelah pembuatan *datain* dan *dataout*, dapat dilanjutkan dengan pembuatan FIS. Pada pembuatan FIS ini menggunakan *subtractive clustering* dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Berikut merupakan *code* untuk pembuatan FIS,

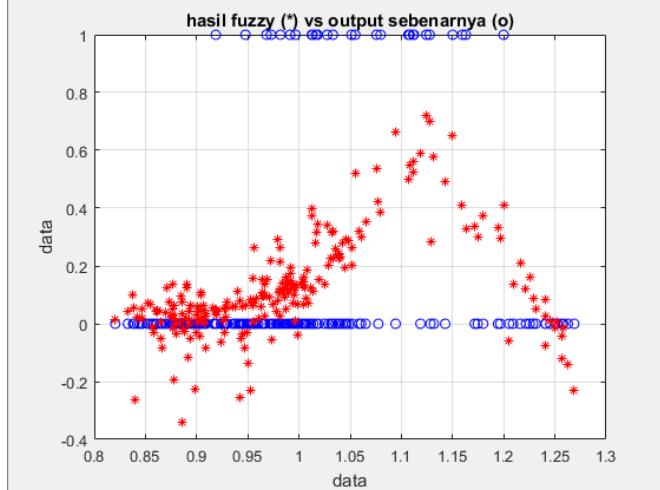
```
fismat = genfis2(datain,dataout,0.6);
```

Setelah pembuatan FIS, dapat dilanjutkan untuk melakukan evaluasi dari hasil FIS dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
fuzout = evalfis(datain,fismat);
```

Setelah didapatkan hasil dari *fuzout*, rata-rata kuadrat error sistem atau *Root Mean Square Error* (RMSE) dapat dihitung dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
RMSE=norm(fuzout-dataout)/sqrt(length(fuzout));
```



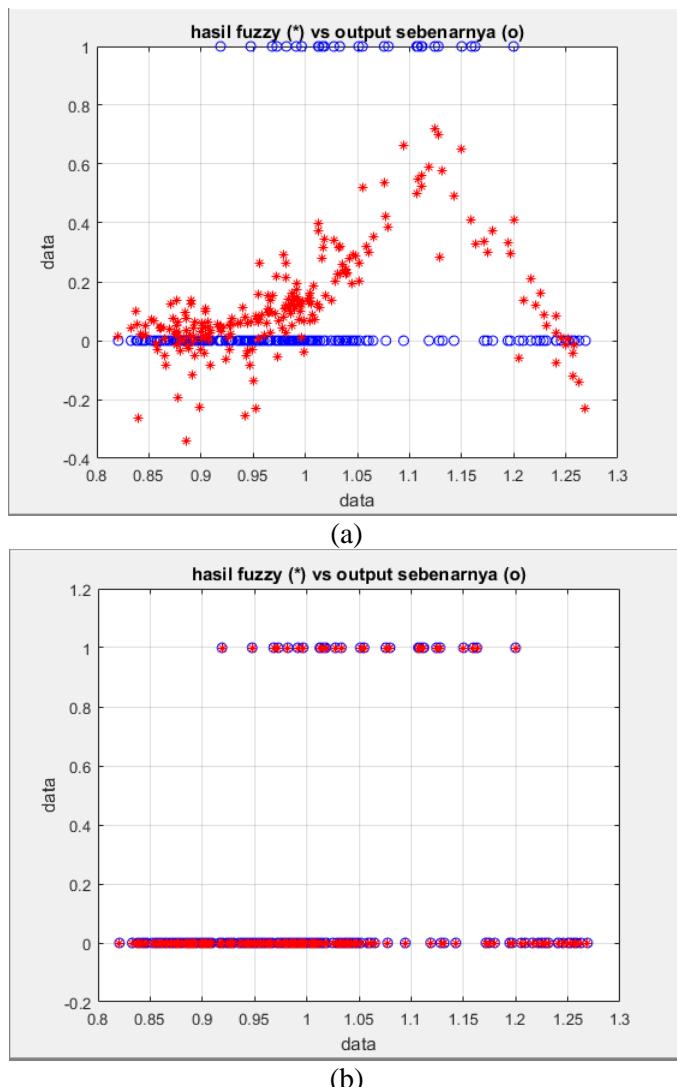
Gambar 4.2 Hasil Penalaran *Fuzzy* Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1 Dengan *Range of Influence* Sebesar 0.6

Dari *code* diatas didapatkan nilai rata-rata kuadrat error sitem sebesar 0.2744 dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Berikut merupakan plot dari hasil di atas pada sebuah grafik yang membandingkan hasil penalaran *fuzzy* dengan keluaran sebenarnya. Dari Gambar 4.2 terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 didapat bahwa hasil *fuzzy* belum sesuai dengan keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama).

Tabel 4.2 Hasil *Clustering* Percobaan Pertama Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 1

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	2	0.2744
0.55	2	0.2732
0.5	2	0.2741
0.45	2	0.2729
0.4	2	0.272
0.35	3	0.2658
0.3	3	0.2611
0.25	3	0.2624
0.2	5	0.2648
0.15	8	0.231
0.1	10	0.2172
0.05	136	2.03E-16

Tabel 4.2 menunjukkan hasil penalaran dalam beberapa hasil *clustering* dengan *Range of Influence* yang berbeda, maka jumlah *cluster* yang dihasilkan akan semakin banyak, yang berarti tingkat keakuratan hasil penalaran juga akan semakin tinggi (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 1 Untuk Percobaan Pertama Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b) 0.05.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan terhadap data-data yang tidak disertakan dalam pengclusteran. Pada tahap pengecekan ini, FIS yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.05. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.3, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran *fuzzy* dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.3 di bawah ini,

Tabel 4.3 Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.921672355	-0.638293515	-2.489803754	-0.27587884	0
Berdiri Dari Duduk	0.902424242	-1.518636364	1.353030303	1.383787879	0
Berdiri Ke Duduk	0.958358209	-1.841044776	-4.865970149	1.004925373	0
Naik Motor	0.897941176	0.716176471	-0.954117647	8.606764706	0
Turun Motor	0.904204545	-2.884545455	-4.772727273	-9.004204545	0
Jogging	0.917269737	-0.692532895	-0.877697368	-1.913388158	0
Melompat	0.96159292	-1.525929204	-2.845044248	-1.95	0
Naik Tangga	0.897804878	-0.442926829	-11.78463415	6.213536585	0
Turun Tangga	0.892527473	-4.309010989	-7.821978022	-6.812307692	0
Berjalan Normal	0.876101695	-1.366129944	-1.891384181	0.036920904	0
Jatuh Ke Belakang	0.988571429	2.356285714	2.622761905	-3.928761905	1
Jatuh Ke Depan	0.962673267	7.223366337	-7.348613861	-12.47653465	1

Tabel 4.3 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Samping	1.029230769	6.647692308	-3.812211538	-5.626923077	1

Berikut ini merupakan tahapan dalam pengecekan sistem penalaran menggunakan data-data yang tidak diikutsertakan dalam pengclusteran dengan diawali dengan mengambil semua data pada kolom satu, dua, tiga dan empat sebagai data *input* dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
cekin = Validasi_Dada(:,1:4);
```

Tahap berikutnya adalah mengambil semua data kolom lima sebagai data *output* dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
cekout = Validasi_Dada(:,5);
```

Setelah pembuatan cekin dan cekout, dapat dilanjutkan dalam pengecekan atau validasi sistem FIS yang telah dibuat dengan menggunakan *code* dibawah ini,

```
fuzcek = evalfis(cekin,fismat);
```

Dari *code* diatas akan dihasilkan keluaran yang nantinya akan dibuat deklarasi IF, jika nilai keluaran dari fuzcek bernilai dibawah 0.5 maka nilai akan sama dengan 0, sedangkan jika nilai keluaran dari fuzcek lebih besar sama dengan 0.5 maka nilai akan sama dengan satu. Dari deklarasi ini didapatkan hasil simulasi seperti pada Tabel A.10 pada Lampiran. Dari Tabel A.10 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

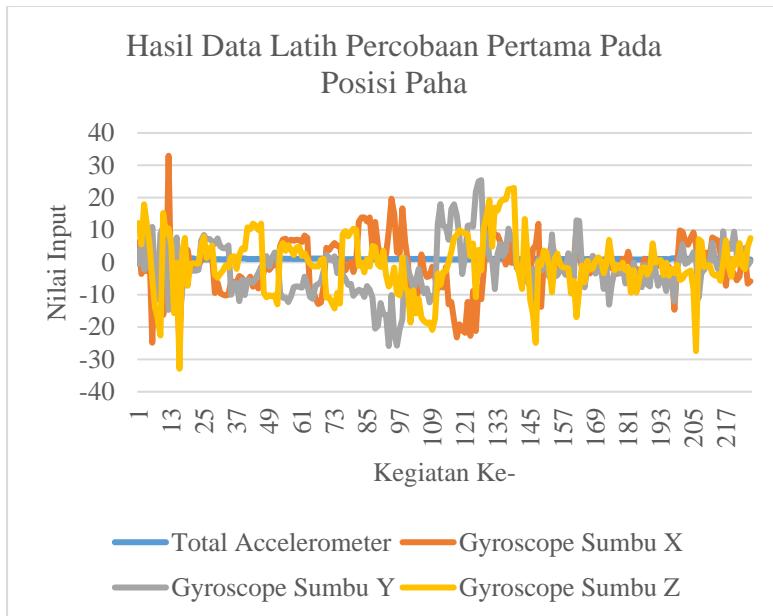
$$\text{Sensitivitas} = \frac{300}{300 + 0} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{1100}{0 + 1100} \times 100\% = 100\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas yang sama besar yaitu 100%.

4.1.2. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 2

Pengambilan data kedua yang dilakukan pada posisi 2 dengan hasil seperti pada Gambar 4.4,



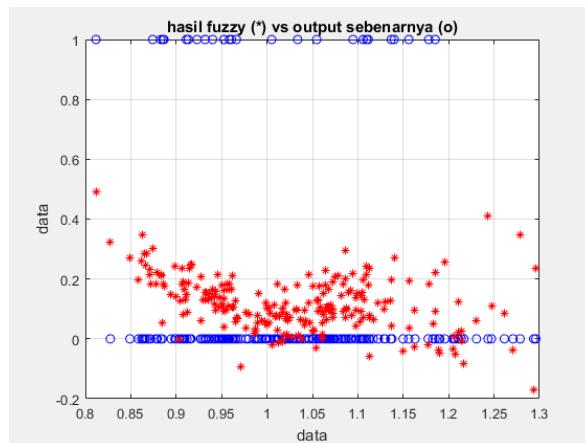
Gambar 4.4 Hasil Data Latih Percobaan Pertama Pada Posisi 2

Gambar 4.4 merupakan plot hasil data latih pada posisi 2 yang keseluruhan datanya dapat dilihat pada Tabel A.11 pada Lampiran. Pada pengambilan data kedua ini didapatkan semesta pembicaraan masing-masing adalah $[0.811730769 \quad 1.295909091]$, $[-23.20210526 \quad 19.67533333]$, $[-25.84982759 \quad 25.427]$, $[-27.41847059 \quad 23.02484375]$ dan $[0 \quad 1]$. Tahap berikutnya adalah pembuatan sistem penalaran *fuzzy* yang diawali dengan mengambil semua data pada kolom satu hingga kolom empat sebagai data *input* (*datain*) dan kolom lima sebagai data *output* (*dataout*) dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
datain = Train_Paha(:,1:4);
dataout = Train_Paha(:,5);
```

Setelah pembuatan datain dan dataout, dapat dilanjutkan dalam pembuatan FIS dengan menggunakan subtractive clustering dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Pada tahap berikutnya dapat dilakukan evaluasi dari hasil FIS dan perhitungan berapa besar *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
fismat = genfis2(datain,dataout,0.6);
fuzout = evalfis(datain,fismat);
RMSE= norm(fuzout-dataout)/sqrt(length(fuzout));
```



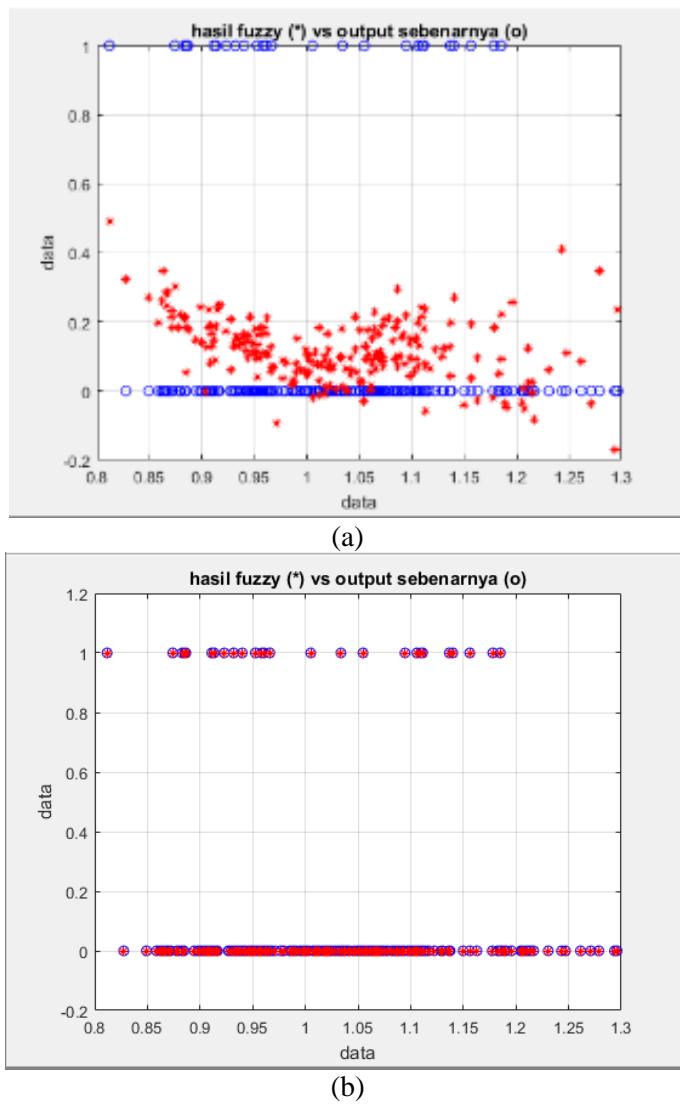
Gambar 4.5 Hasil Keluaran Fuzzy Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2 Dengan Range of Influence Sebesar 0.6

Dari *code* diatas didapatkan nilai rata rata kuadrat error sitem sebesar 0.3116 dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Gambar 4.5 merupakan sebuah grafik yang membandingkan hasil penalaran fuzzy diatas dengan keluaran sebenarnya. Dari Gambar 4.5 terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 didapat bahwa hasil fuzzy belum sesuai dengan keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama)

Tabel 4.4 Hasil Clustering Percobaan Pertama Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 2

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	2	0.3116
0.55	2	0.3115
0.5	3	0.305
0.45	4	0.2952
0.4	6	0.2721
0.35	8	0.2544
0.3	12	0.228
0.25	14	0.1947
0.2	19	0.1588
0.15	33	0.0756
0.1	136	2.57E-16

Pada Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa semakin kecil nilai *Range of Influence* maka semakin banyak jumlah cluster yang didapatkan dan semakin banyak jumlah cluster yang dihasilkan maka semakin tinggi pula tingkat keakuratan yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut,



Gambar 4.6 Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 2 Untuk Percobaan Pertama Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b) 0.1.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan terhadap data-data yang tidak disertakan dalam pengclusteran. Pada tahap pengecekan ini, sistem yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.1. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.6, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran *fuzzy* dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.5 di bawah ini,

Tabel 4.5 Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.871979522	-0.684505119	-2.558191126	-0.213447099	0
Berdiri Dari Duduk	0.913692308	2.266307692	7.250153846	5.202307692	0
Berdiri Ke Duduk	1.072424242	7.298636364	-5.573030303	6.756818182	0
Naik Motor	0.942191781	15.22191781	-6.235205479	-4.763287671	0
Turun Motor	0.895384615	-17.76076923	7.692692308	-2.958076923	0
Jogging	0.958098592	-1.307323944	-4.402077465	-2.576443662	0
Melompat	1.023888889	2.441944444	-3.563888889	-1.077592593	0
Naik Tangga	0.874109589	2.306164384	-4.281917808	-0.275616438	0
Turun Tangga	0.846041667	0.161354167	-3.422916667	3.3271875	0
Berjalan Normal	0.873396226	-1.486383648	0.517515723	-3.253459119	0
Jatuh Ke Belakang	1.137884615	12.24644231	0.830673077	-7.44	1
Jatuh Ke Depan	0.872211538	0.187307692	-0.659038462	2.204326923	1

Tabel 4.5 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Samping	0.973461538	-2.430576923	4.110576923	-4.712211538	1

Dalam melakukan validasi sistem penalaran, data-data yang digunakan adalah data-data yang tidak diikutsertakan dalam pengclusteran. Berikut ini merupakan *code* yang digunakan pada tahapan validasi,

```
cekin = Validasi_Paha(:,1:4);
cekout = Validasi_Paha(:,5);
fuzcek = evalfis(cekin,fismat);
```

Dari *code* diatas akan dihasilkan keluaran yang nantinya akan dibuat deklarasi IF, jika nilai keluaran dari fuzcek bernilai dibawah 0.5 maka nilai akan sama dengan 0, sedangkan jika nilai keluaran dari fuzcek lebih besar sama dengan 0.5 maka nilai akan sama dengan satu. Dari deklarasi ini didapatkan hasil simulasi seperti pada Tabel A.12 pada Lampiran. Dari Tabel A.12 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{100}{100 + 100} \times 100\% = 50\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{1000}{200 + 1000} \times 100\% = 83.33\%$$

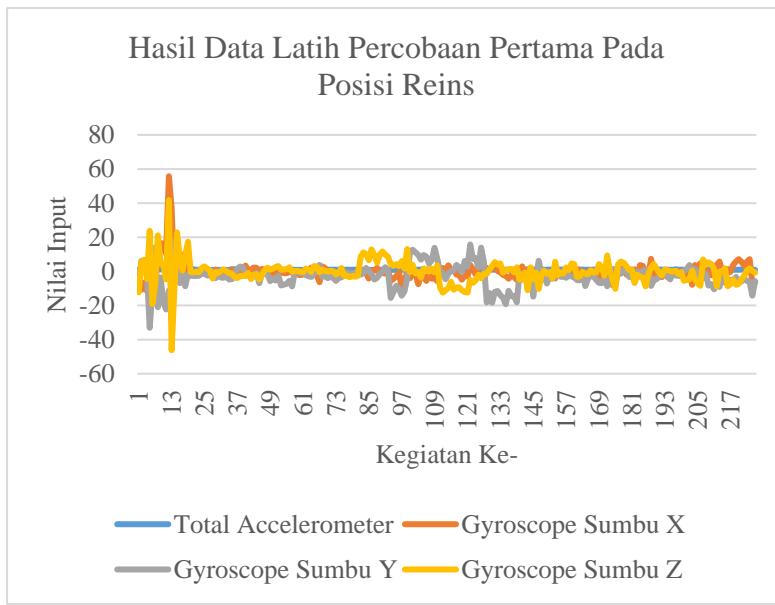
Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 50% dan 83.33%.

4.1.3. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 3

Pengambilan data ketiga yang dilakukan pada posisi 3 memiliki hasil grafik seperti pada Gambar 4.7. Pada Gambar 4.7 menggunakan data latih dengan peletakan sensor posisi 3 yang terangkum pada Tabel A.13 pada Lampiran. Pada pengambilan data ketiga ini didapatkan semesta pembicaraan masing-masing adalah [0.829411765 1.269223549], [-9.690307692 7.310555556],

[-19.21826087 15.78587302], [-12.47421053 13.06391892] dan [0 1].

Pada pembuatan sistem penalaran *fuzzy* dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 pada pengambilan data ketiga ini didapatkan nilai *Root Mean Square Error* sebesar 0.2799. Dari hasil tersebut dihasilkan plot grafik yang membandingkan hasil penalaran *fuzzy* dengan keluaran sebenarnya seperti pada Gambar 4.8 (a).



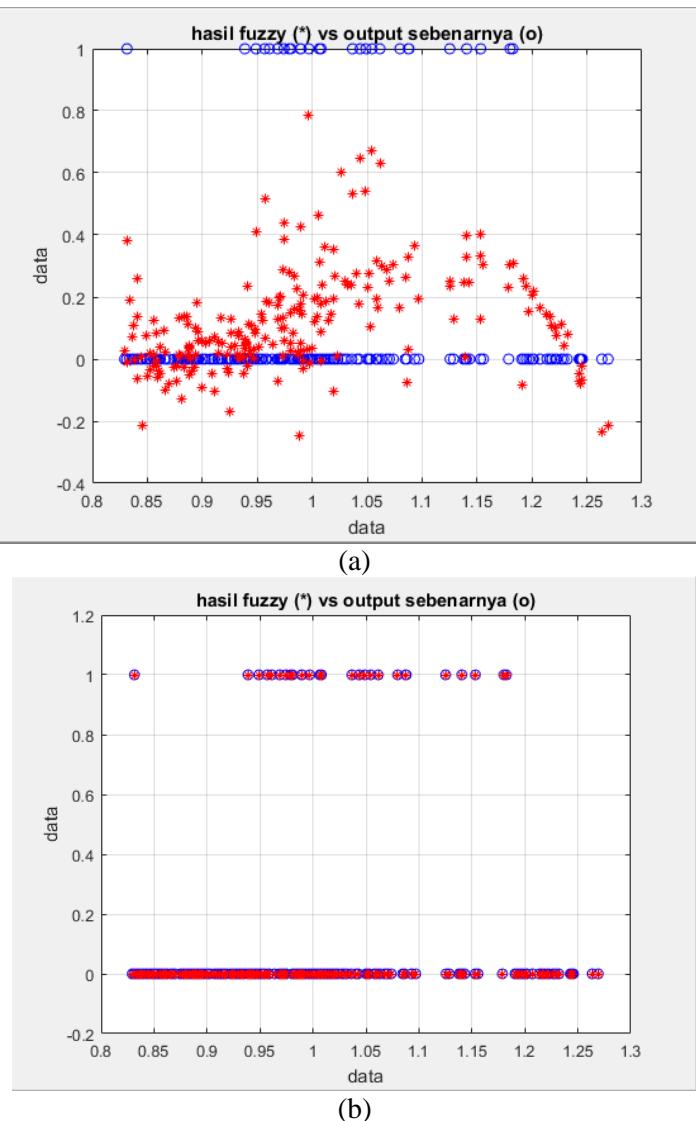
Gambar 4.7 Hasil Data Latih Percobaan Pertama Pada Posisi 3

Dari Gambar 4.8 (a) terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 memiliki hasil *fuzzy* yang belum sesuai dengan keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama), sehingga dilakukan perubahan nilai *Range of Influence* hingga mendapatkan hasil *fuzzy* yang sesuai dengan keluaran yang sebenarnya.

Tabel 4.6 Hasil Clustering Percobaan Pertama Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 3

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	3	0.2799
0.55	3	0.2799
0.5	3	0.2802
0.45	3	0.281
0.4	4	0.2755
0.35	3	0.3045
0.3	4	0.2911
0.25	6	0.2725
0.2	6	0.2745
0.15	12	0.233
0.1	21	0.179
0.05	179	2.55E-16

Tabel 4.6 menunjukkan hasil penalaran dalam beberapa hasil *clustering* dengan *Range of Influence* yang berbeda, maka jumlah cluster yang dihasilkan akan semakin banyak, yang berarti tingkat keakuratan hasil penalaran juga akan semakin tinggi (Gambar 4.8).



Gambar 4.8 Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 3
Untuk Percobaan Pertama Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b)
0.05.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan terhadap data-data yang tidak disertakan dalam pengclusteran. Pada tahap pengecekan ini, sistem yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.05. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.8, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran *fuzzy* dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.7 di bawah ini,

Tabel 4.7 Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 3 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.894620035	-0.732582038	-2.548100173	-0.304611399	0
Berdiri Dari Duduk	0.882	-4.546923077	3.140769231	0.413846154	0
Berdiri Ke Duduk	0.944029851	0.700746269	-8.933134328	0.904029851	0
Naik Motor	0.886621622	-0.439594595	-3.970945946	13.06391892	0
Turun Motor	0.866282051	1.435128205	0.301538462	-7.687692308	0
Jogging	0.934612403	-2.592093023	0.248100775	-2.035116279	0
Melompat	1.126371681	1.214159292	-1.247345133	-3.317699115	0
Naik Tangga	0.873246753	1.98038961	-7.317662338	8.902337662	0
Turun Tangga	0.883766234	1.050779221	-2.038961039	-6.441558442	0
Berjalan Normal	0.872947658	-1.018044077	-1.870275482	-1.896473829	0
Jatuh Ke Belakang	0.960550459	0.901376147	0.071192661	-4.483394495	1
Jatuh Ke Depan	0.996116505	-4.594660194	-4.559708738	9.215436893	1

Tabel 4.7 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Samping	0.986634615	4.904134615	-3.6725	-6.627596154	1

Dalam melakukan validasi sistem penalaran, data-data yang digunakan adalah data-data yang tidak diikutsertakan dalam pengclusteran. Tahapan validasi sistem penalaran ini berupa hasil simulasi seperti pada Tabel A.14 pada Lampiran. Dari Tabel A.14 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{100}{100 + 0} \times 100\% = 100\%$$

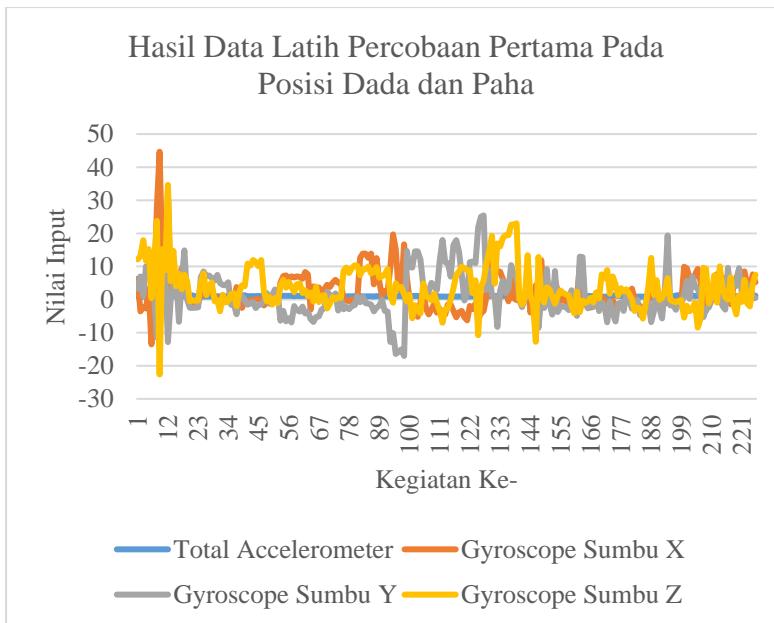
$$\text{Spesifikasi} = \frac{1100}{200 + 1100} \times 100\% = 84.62\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifikasi masing-masing sebesar 100% dan 84.62%.

4.1.4. Hasil Uji Percobaan Pertama Pada Posisi 4

Pada pengambilan data keempat ini, sensor diletakkan pada dua posisi yaitu dada dan paha. Data yang digunakan pada kedua sensor ini adalah data yang memiliki nilai terbesar diantara dada dan paha, sehingga pada pengambilan data keempat ini memiliki semesta pembicaraan masing masing adalah [0.827532244 1.295909091], [-6.283953488 19.67533333], [-17.02238095 25.427], [-12.74867647 23.02484375] dan [0 1] seperti terangkum pada Tabel A.15 pada Lampiran.

Pada pengambilan data keempat ini, pembuatan sistem *fuzzy* dengan *Range of Influence* 0.6 didapatkan nilai *Root Mean Square Error* sebesar 0.2939 dengan hasil plot grafik yang membandingkan hasil penalaran *fuzzy* dengan keluaran sebenarnya seperti pada Gambar 4.10 (a).



Gambar 4.9 Hasil Data Latih Percobaan Pertama Pada Posisi 4

Dari Gambar 4.10 (a) terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 didapat bahwa hasil *fuzzy* belum sesuai dengan keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama).

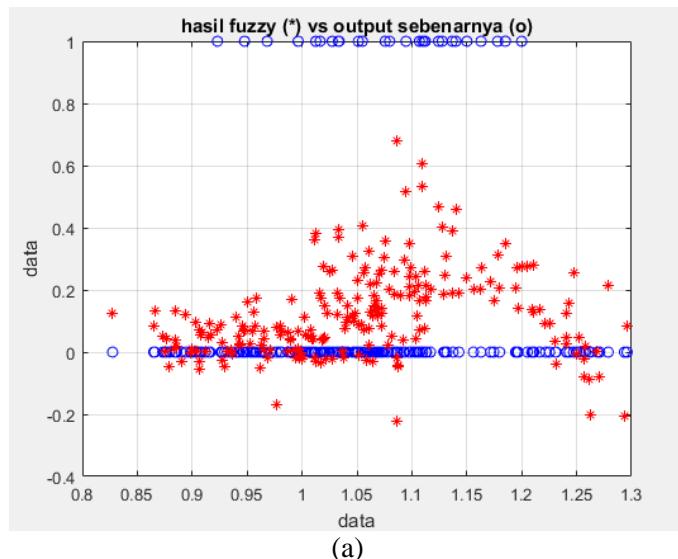
Tabel 4.8 Hasil Clustering Percobaan Pertama Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 4

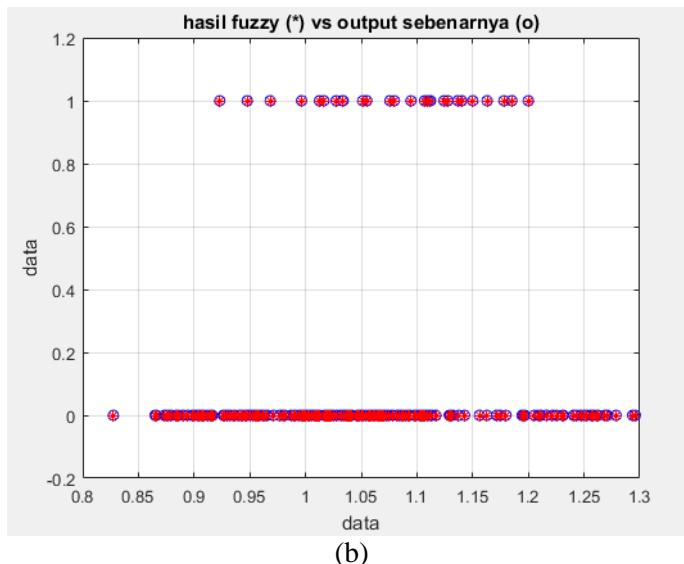
Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	3	0.2939
0.55	3	0.2942
0.5	4	0.283
0.45	4	0.2824
0.4	4	0.2801

Tabel 4.8 Lanjutan.

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.35	4	0.2826
0.3	7	0.2621
0.25	9	0.2343
0.2	14	0.1893
0.15	19	0.1606
0.1	112	1.98E-15

Pada Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa semakin kecil nilai *Range of Influence* maka semakin banyak jumlah cluster yang didapatkan dan semakin banyak jumlah cluster yang dihasilkan maka semakin tinggi pula tingkat keakuratan yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.10 sebagai berikut,





Gambar 4.10 Pencocokan Hasil Penalaran *Fuzzy* Pada Posisi 4 Untuk Percobaan Pertama Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b) 0.1.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan terhadap data-data yang tidak disertakan dalam pengclustering. Pada tahap pengecekan ini, sistem yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.1. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.10, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran *fuzzy* dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.9 di bawah ini,

Tabel 4.9 Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.921672355	-0.638293515	-2.489803754	-0.213447099	0
Berdiri Dari Duduk	0.913692308	2.266307692	7.250153846	5.202307692	0
Berdiri Ke Duduk	1.072424242	7.298636364	-4.865970149	6.756818182	0
Naik Motor	0.942191781	15.22191781	-0.954117647	8.606764706	0
Turun Motor	0.904204545	-2.884545455	7.692692308	-2.958076923	0
Jogging	0.958098592	-0.692532895	-0.877697368	-1.913388158	0
Melompat	1.023888889	2.441944444	-2.845044248	-1.077592593	0
Naik Tangga	0.897804878	2.306164384	-4.281917808	6.213536585	0
Turun Tangga	0.892527473	0.161354167	-3.422916667	3.3271875	0
Berjalan Normal	0.876101695	-1.366129944	0.517515723	0.036920904	0
Jatuh Ke Belakang	1.137884615	12.24644231	2.622761905	-3.928761905	1
Jatuh Ke Depan	0.962673267	7.223366337	-0.659038462	2.204326923	1
Jatuh Ke Samping	1.029230769	6.647692308	4.110576923	-4.712211538	1

Dalam melakukan validasi sistem penalaran, data-data yang digunakan adalah data-data yang tidak diikutsertakan dalam pengclusteran. Tahapan validasi sistem penalaran ini berupa hasil simulasi seperti pada Tabel A.16 pada Lampiran. Dari Tabel A.16 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{300}{300 + 200} \times 100\% = 60\%$$

$$Spesifisitas = \frac{900}{0 + 900} \times 100\% = 100\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 60% dan 100%.

Pada percobaan pertama didapatkan hasil akhir yang terangkum pada Tabel 4.10 di bawah ini,

Tabel 4.10 Keseluruhan Hasil Uji Percobaan Pertama

Posisi Peletakan Sensor	Range of Influence	Jumlah Cluster	RMSE	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Posisi 1	0.05	136	2.03E-16	100	100
Posisi 2	0.1	136	2.57E-16	50	83.33
Posisi 3	0.05	179	2.55E-16	100	84.62
Posisi 4	0.1	112	1.98E-15	60	100

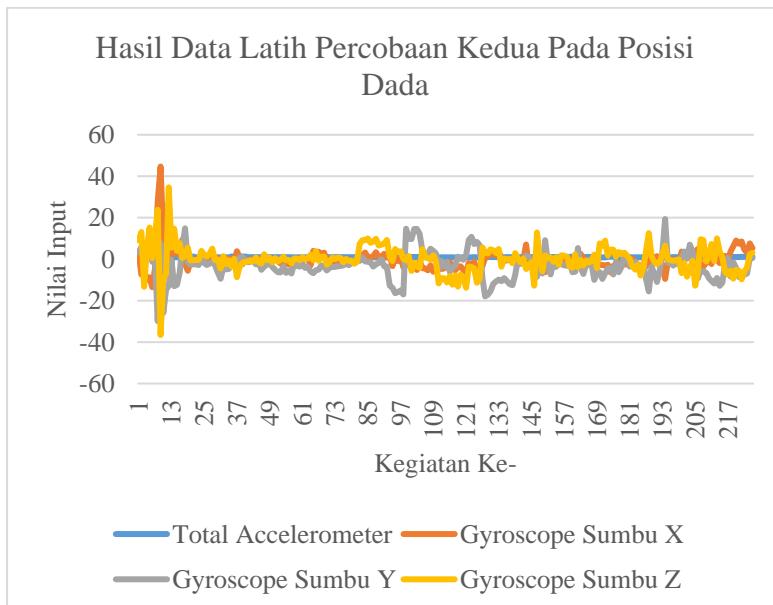
Dari Tabel 4.10, pada uji percobaan pertama ini didapatkan hasil bahwa sistem pendekripsi kondisi terjatuh yang baik adalah pada saat meletakkan sensor di dada dengan *range of influence* sebesar 0.05. Hal ini dikarenakan sistem tersebut memiliki RMSE yang kecil dan hasil sensitivitas serta spesifisitas sebesar 100%, lebih besar dibandingkan dengan yang lain.

4.2. Hasil Uji Percobaan Kedua Dengan Menggunakan Tiga Jenis Output

Pada percobaan pertama terdapat dua buah jenis *output* yaitu nilai 1 sebagai terjatuh dan nilai 0 sebagai tidak terjatuh, sedangkan pada percobaan kedua ini jumlah jenis *output* berubah menjadi tiga jenis dimana pada percobaan kedua ini menggunakan tiga jenis *output* yaitu nilai 1 untuk terjatuh, nilai 0.5 untuk kegiatan yang serupa dengan terjatuh dan/atau kegiatan yang pergerakannya cepat dan nilai 0 untuk tidak terjatuh. Berikut ini merupakan hasil dari percobaan kedua ini:

4.2.1. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 1

Pengambilan data pertama pada percobaan kedua yang dilakukan pada posisi 1 didapatkan hasil data latih yang terangkum pada Tabel A.17 pada Lampiran. Gambar 4.11 merupakan hasil plot grafik data latih Tabel A.17



Gambar 4.11 Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 1

Dari data-data tersebut dapat dibangun suatu sistem penalaran fuzzy dengan empat variabel *input*, yaitu percepatan *accelerometer* dan percepatan sudut *gyroscope* pada sumbu x, y dan z, serta satu variabel *output*. Variabel *output* ini terdiri dari tiga yaitu 0 (nol), 0.5 dan 1 (satu), dimana nol diartikan sebagai tidak terjatuh, 0.5 diartikan sebagai kegiatan yang cepat dan/atau serupa dengan terjatuh dan satu diartikan sebagai terjatuh. Semesta pembicaraan untuk kelima variabel tersebut, masing-masing adalah [0.820584192 1.268860759], [-9.552247191 8.957264151], [-

17.97637931 19.36449438], [-13.76825581 12.85859375] dan [0 1].

Tahap berikutnya adalah pembuatan sistem penalaran *fuzzy* yang diawali dengan mengambil semua data pada kolom satu hingga kolom empat sebagai data *input* (datain) dan kolom lima sebagai data *output* (dataout) dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
datain = Train_Dada(:,1:4);
dataout = Train_Dada(:,5);
```

Setelah pembuatan datain dan dataout, dapat dilanjutkan dalam pembuatan FIS dengan menggunakan subtractive *clustering* dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Pada tahap berikutnya dapat dilakukan evaluasi dari hasil FIS dan perhitungan berapa besar *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan menggunakan *code* sebagai berikut,

```
fismat = genfis2(datain,dataout,0.6);
fuzout = evalfis(datain,fismat);
RMSE= norm(fuzout-dataout)/sqrt(length(fuzout));
```

Dari *code* diatas didapatkan nilai rata rata kuadrat error sistem sebesar 0.2796 dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Dari Gambar 4.12 (a) terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 didapatkan hasil fuzzy belum sesuai dengan keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama).

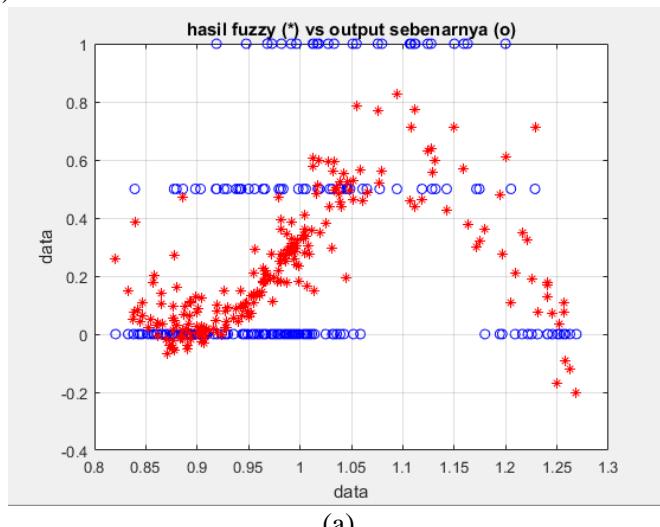
Tabel 4.11 Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 1

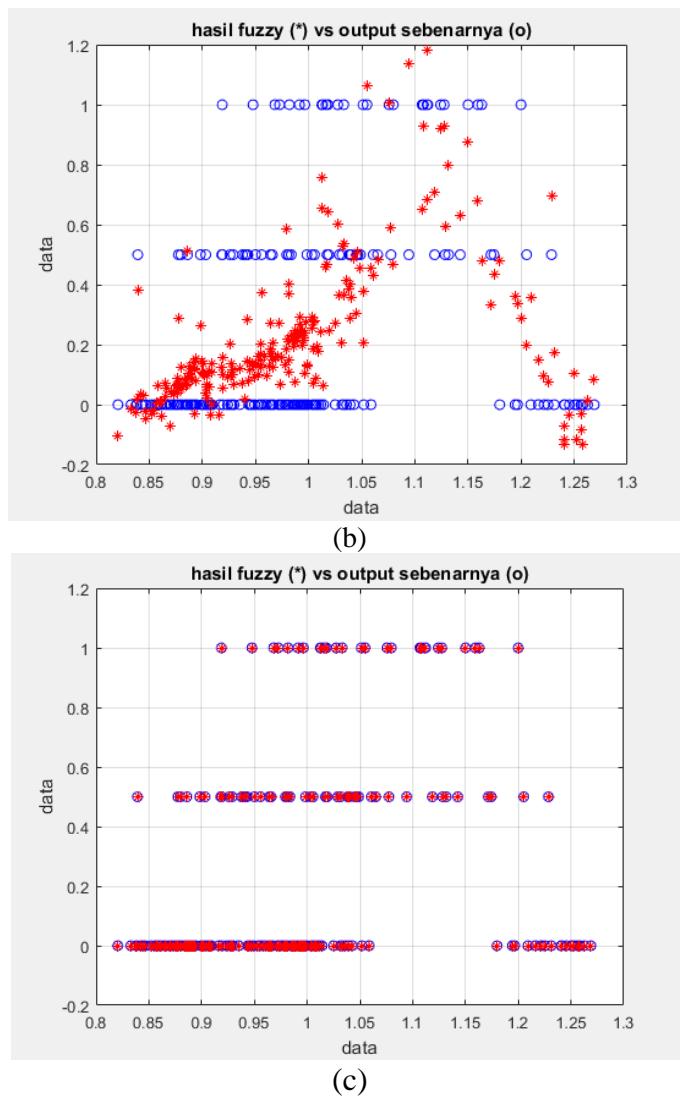
Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	3	0.2796
0.55	4	0.2556
0.5	3	0.2687
0.45	3	0.2707
0.4	3	0.2711
0.35	4	0.2632

Tabel 4.11 Lanjutan.

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.3	4	0.2622
0.25	4	0.259
0.2	6	0.2541
0.15	8	0.2296
0.1	11	0.2199
0.05	146	2.63E-16

Tabel 4.11 menunjukkan hasil penalaran dalam beberapa hasil *clustering* dengan *Range of Influence* yang berbeda, maka jumlah cluster yang dihasilkan akan semakin banyak, yang berarti tingkat keakuratan hasil penalaran juga akan semakin tinggi (Gambar 4.12).





Gambar 4.12 Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 1 Untuk Percobaan Kedua Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b) 0.55; (c) 0.05.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan terhadap data-data yang tidak disertakan dalam pengclusteran. Pada tahap pengecekan ini, sistem yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.05. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.12, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran *fuzzy* dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.12 di bawah ini,

Tabel 4.12 Data Validasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 1 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.921672355	-0.638293515	-2.489803754	-0.27587884	0
Berdiri Dari Duduk	0.902424242	-1.518636364	1.353030303	1.383787879	0
Berdiri Ke Duduk	0.958358209	-1.841044776	-4.865970149	1.004925373	0
Naik Motor	0.897941176	0.716176471	-0.954117647	8.606764706	0
Turun Motor	0.904204545	-2.884545455	-4.772727273	-9.004204545	0
Jogging	0.917269737	-0.692532895	-0.877697368	-1.913388158	0.5
Melompat	0.96159292	-1.525929204	-2.845044248	-1.95	0.5
Naik Tangga	0.897804878	-0.442926829	-11.78463415	6.213536585	0
Turun Tangga	0.892527473	-4.309010989	-7.821978022	-6.812307692	0
Berjalan Normal	0.876101695	-1.366129944	-1.891384181	0.036920904	0
Jatuh Ke Belakang	0.988571429	2.356285714	2.622761905	-3.928761905	1
Jatuh Ke Depan	0.962673267	7.223366337	-7.348613861	-12.47653465	1

Tabel 4.12 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Samping	1.029230769	6.647692308	-3.812211538	-5.626923077	1

Dalam melakukan validasi sistem penalaran, data-data yang digunakan adalah data-data yang tidak diikutsertakan dalam pengclusteran. Berikut ini merupakan *code* yang digunakan pada tahapan validasi,

```
cekin = Validasi_Dada(:,1:4);
cekout = Validasi_Dada(:,5);
fuzcek = evalfis(cekin,fismat);
```

Dari *code* diatas akan dihasilkan keluaran yang nantinya akan dibuat deklarasi IF, jika nilai keluaran dari fuzcek bernilai dibawah 0.5 maka nilai akan sama dengan 0, sedangkan jika nilai keluaran dari fuzcek lebih besar sama dengan 0.5 maka nilai akan sama dengan satu. Tahapan validasi sistem penalaran ini berupa hasil simulasi seperti pada Tabel A.18 pada Lampiran. Dari Tabel A.18 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

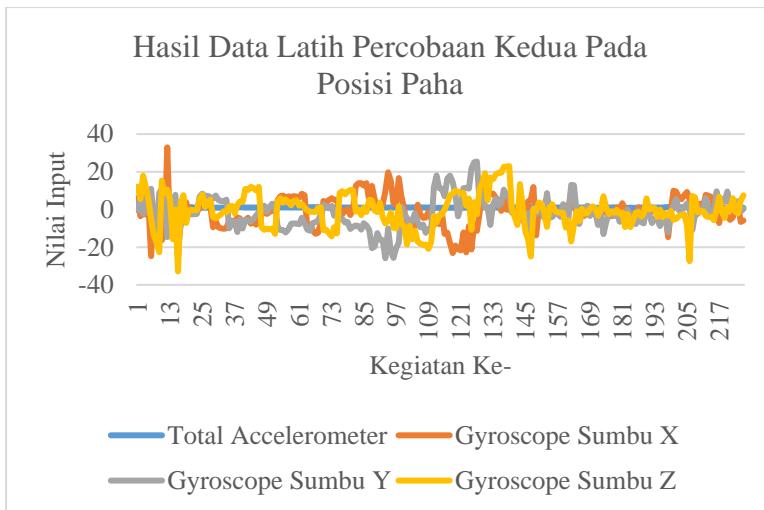
$$\text{Sensitivitas} = \frac{300}{300 + 100} \times 100\% = 75\%$$

$$\text{Spesifikasi} = \frac{1000}{0 + 1000} \times 100\% = 100\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifikasi masing-masing sebesar 75% dan 100%.

4.2.2. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 2

Gambar 4.13 merupakan gambar plot grafik dari hasil data latih percobaan kedua pada posisi 2 seperti yang terangkum pada Tabel A.19 pada Lampiran. Dari Tabel A.19 diketahui semesta pembicaraan untuk kelima variabel tersebut, masing-masing adalah [0.811730769 1.295909091], [-23.20210526 19.67533333], [-25.84982759 25.427], [-27.41847059 23.02484375] dan [0 1].



Gambar 4.13 Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 2

Tahapan berikutnya adalah pembuatan sistem penalaran *fuzzy* menggunakan *subtractive clustering* dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Dari pembuatan FIS tersebut didapatkan hasil *Root Mean Square Error* sebesar 0.3209 dengan plot grafik perbandingan dari hasil penalaran *fuzzy* dengan keluaran sebenarnya seperti pada Gambar 4.14 (a). Dari Gambar 4.14 (a) terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 didapat bahwa hasil *fuzzy* belum sesuai dengan keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama).

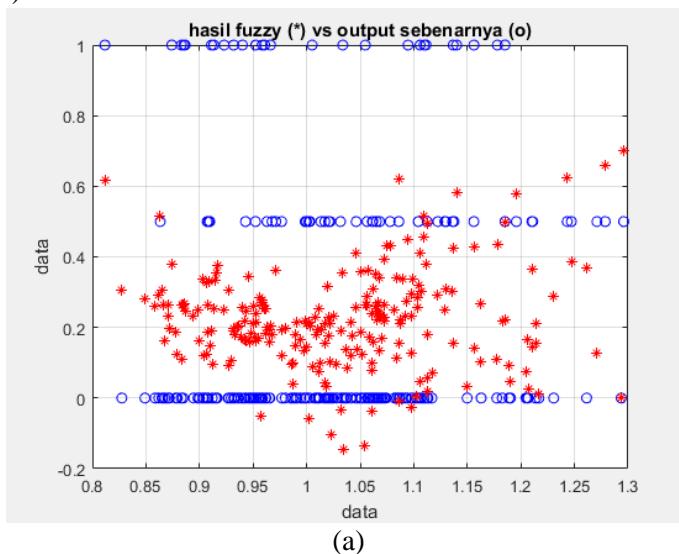
Tabel 4.13 Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 2

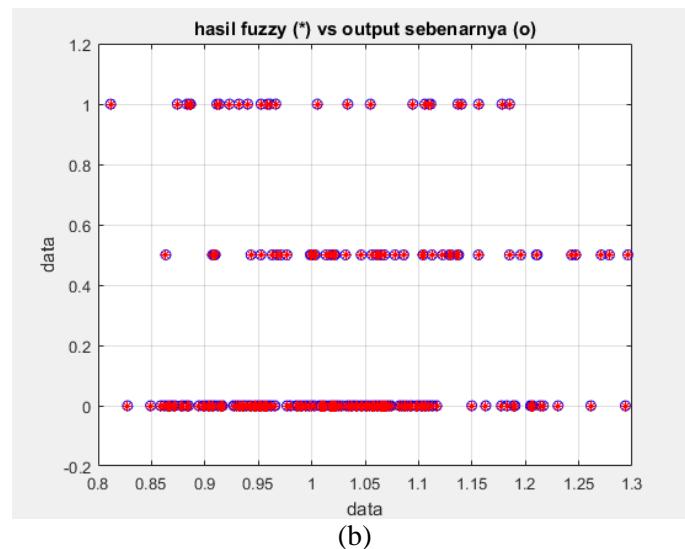
Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	3	0.3209
0.55	5	0.2983

Tabel 4.13 Lanjutan.

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.5	6	0.2921
0.45	8	0.2749
0.4	10	0.2578
0.35	10	0.2594
0.3	17	0.205
0.25	21	0.1689
0.2	32	0.1148
0.15	101	1.65E-14

Tabel 4.13 menunjukkan hasil penalaran dalam beberapa hasil *clustering* dengan *Range of Influence* yang berbeda, maka jumlah cluster yang dihasilkan akan semakin banyak, yang berarti tingkat keakuratan hasil penalaran juga akan semakin tinggi (Gambar 4.14).





Gambar 4.14 Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 2 Untuk Percobaan Kedua Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b) 0.15.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan terhadap data-data yang tidak disertakan dalam pengclusteran. Pada tahap pengecekan ini, sistem yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.15. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.13 dan Gambar 4.14, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran fuzzy dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.14 di bawah ini,

Tabel 4.14 Data Validasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 2 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.871979522	-0.684505119	-2.558191126	-0.213447099	0

Tabel 4.14 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.913692308	2.266307692	7.250153846	5.202307692	0
Berdiri Ke Duduk	1.072424242	7.298636364	-5.573030303	6.756818182	0
Naik Motor	0.942191781	15.22191781	-6.235205479	-4.763287671	0
Turun Motor	0.895384615	-17.76076923	7.692692308	-2.958076923	0
Jogging	0.958098592	-1.307323944	-4.402077465	-2.576443662	0.5
Melompat	1.023888889	2.441944444	-3.563888889	-1.077592593	0.5
Naik Tangga	0.874109589	2.306164384	-4.281917808	-0.275616438	0
Turun Tangga	0.846041667	0.161354167	-3.422916667	3.3271875	0
Berjalan Normal	0.873396226	-1.486383648	0.517515723	-3.253459119	0
Jatuh Ke Belakang	1.137884615	12.24644231	0.830673077	-7.44	1
Jatuh Ke Depan	0.872211538	0.187307692	-0.659038462	2.204326923	1
Jatuh Ke Samping	0.973461538	-2.430576923	4.110576923	-4.712211538	1

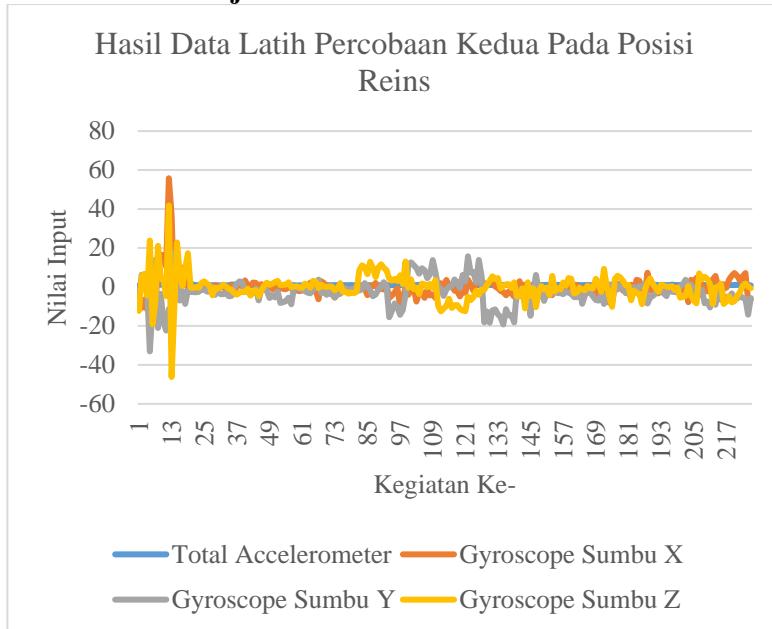
Pada tahapan pengecekan sistem penalaran ini menggunakan *code* yang sama seperti sebelumnya, dimana hasil keluaran dari *code* itu akan dibuat deklarasi IF, jika nilai keluaran dari fuzcek bernilai dibawah 0.5 maka nilai akan sama dengan 0, sedangkan jika nilai keluaran dari fuzcek lebih besar sama dengan 0.5 maka nilai akan sama dengan satu. Dari deklarasi ini didapatkan hasil simulasi seperti pada Tabel A.20 pada Lampiran. Dari Tabel A.20 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{100}{100 + 300} \times 100\% = 25\%$$

$$\text{Spesifisitas} = \frac{800}{200 + 800} \times 100\% = 80\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 25% dan 80%.

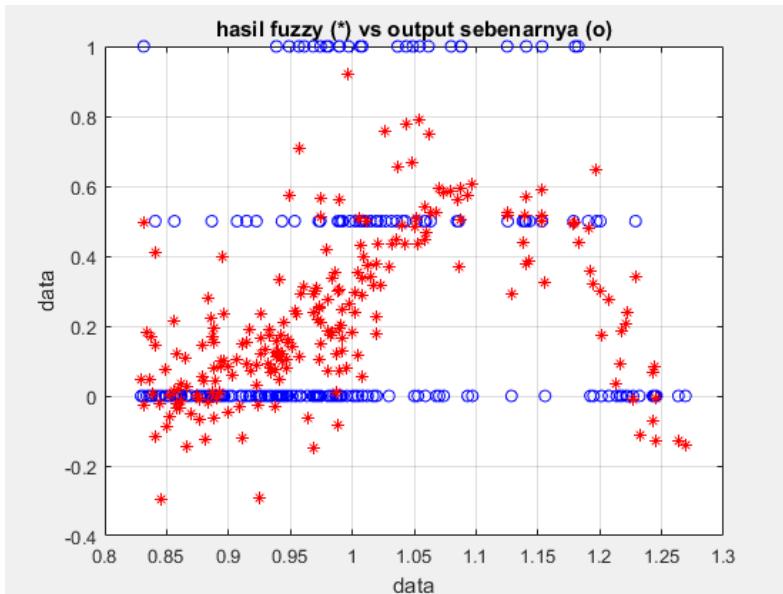
4.2.3. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 3



Gambar 4.15 Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 3

Pada Pengambilan data ketiga yang dilakukan pada posisi 3 didapatkan hasil data latih berupa plot grafik seperti pada Gambar 4.15. Grafik pada Gambar 4.15 merupakan plot dari keseluruhan data hasil latih yang terangkum pada Tabel A.21 pada Lampiran. Dari Tabel A.21 diketahui semesta pembicaraan masing-masing adalah [0.829411765 1.269223549], [-9.690307692 7.310555556], [-19.21826087 15.78587302], [-12.47421053 13.06391892] dan [0 1].

Dari data-data pada Tabel A.21 dapat dibuat suatu sistem penalaran fuzzy menggunakan *subtractive clustering* dengan *Range of Influence* sebesar 0.6. Setelah pembuatan sistem penalaran fuzzy dapat dilakukan evaluasi dengan hasil berupa *Root Mean Square Error* sebesar 0.2677 dan plot perbandingan dari hasil penalaran fuzzy dengan keluaran sebenarnya seperti pada Gambar 4.16 di bawah ini,



Gambar 4.16 Hasil Penalaran Fuzzy Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3 Dengan *Range of Influence* Sebesar 0.6

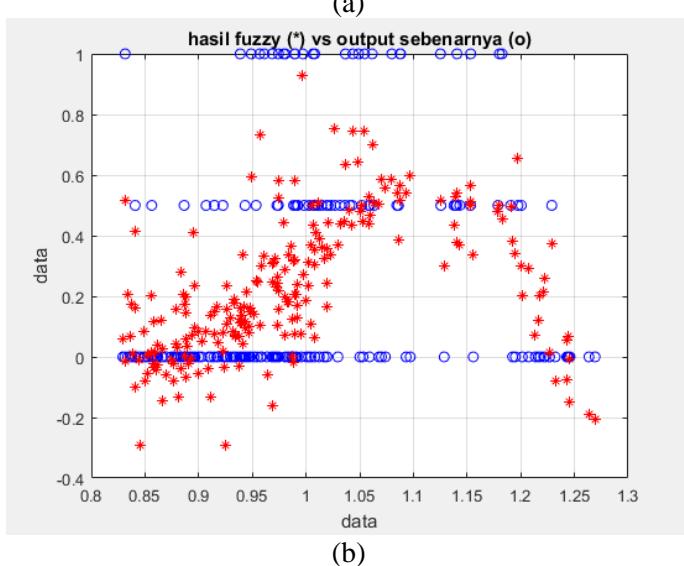
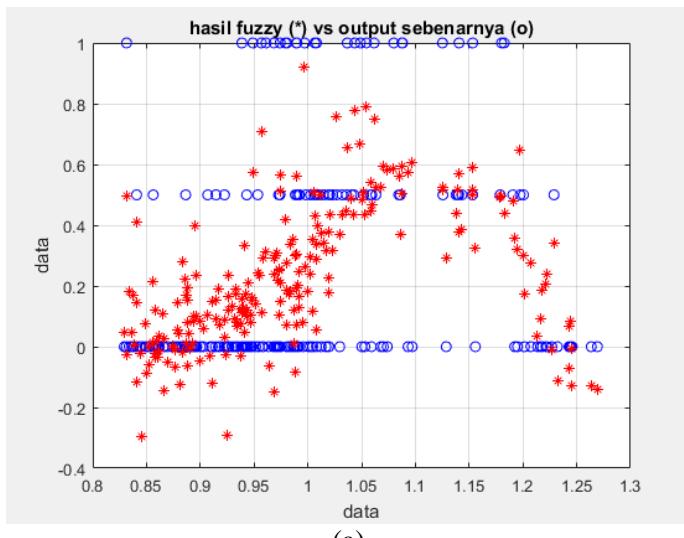
Dari Gambar 4.16 terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 didapat bahwa hasil fuzzy belum sesuai dengan

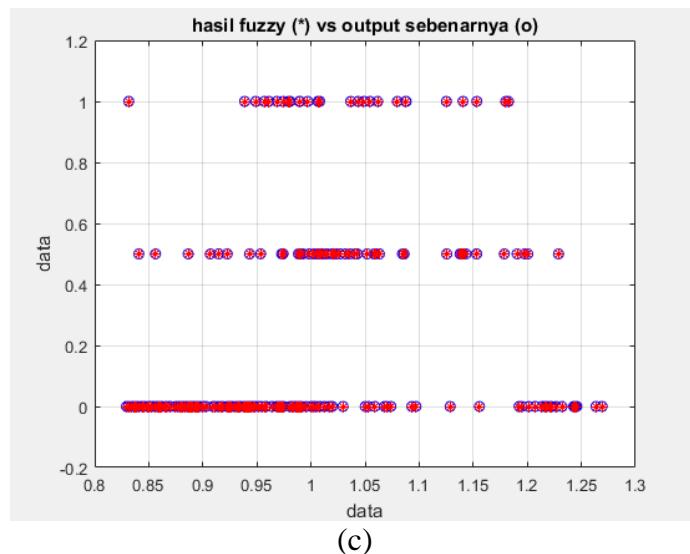
keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama).

Tabel 4.15 Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 3

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	4	0.2677
0.55	4	0.2674
0.5	4	0.2672
0.45	4	0.2667
0.4	4	0.2689
0.35	5	0.2625
0.3	5	0.2762
0.25	7	0.2462
0.2	9	0.2524
0.15	12	0.2289
0.1	21	0.1825
0.05	183	2.61E-16

Tabel 4.15 menunjukkan hasil penalaran dalam beberapa hasil clustering dengan *Range of Influence* yang berbeda, maka jumlah cluster yang dihasilkan akan semakin banyak, yang berarti tingkat keakuratan hasil penalaran juga akan semakin tinggi (Gambar 4.17).





Gambar 4.17 Pencocokan Hasil Penalaran Fuzzy Pada Posisi 3 Untuk Percobaan Kedua Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b) 0.55; (c) 0.05.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan terhadap data-data yang tidak disertakan dalam pengclustering. Pada tahap pengecekan ini, sistem yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.05. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.17, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran *fuzzy* dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.16 di bawah ini,

Tabel 4.16 Data Validasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.894620035	-0.732582038	-2.548100173	-0.304611399	0

Tabel 4.16 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.882	-4.546923077	3.140769231	0.413846154	0
Berdiri Ke Duduk	0.944029851	0.700746269	-8.933134328	0.904029851	0
Naik Motor	0.886621622	-0.439594595	-3.970945946	13.06391892	0
Turun Motor	0.866282051	1.435128205	0.301538462	-7.687692308	0
Jogging	0.934612403	-2.592093023	0.248100775	-2.035116279	0.5
Melompat	1.126371681	1.214159292	-1.247345133	-3.317699115	0.5
Naik Tangga	0.873246753	1.98038961	-7.317662338	8.902337662	0
Turun Tangga	0.883766234	1.050779221	-2.038961039	-6.441558442	0
Berjalan Normal	0.872947658	-1.018044077	-1.870275482	-1.896473829	0
Jatuh Ke Belakang	0.960550459	0.901376147	0.071192661	-4.483394495	1
Jatuh Ke Depan	0.996116505	-4.594660194	-4.559708738	9.215436893	1
Jatuh Ke Samping	0.986634615	4.904134615	-3.6725	-6.627596154	1

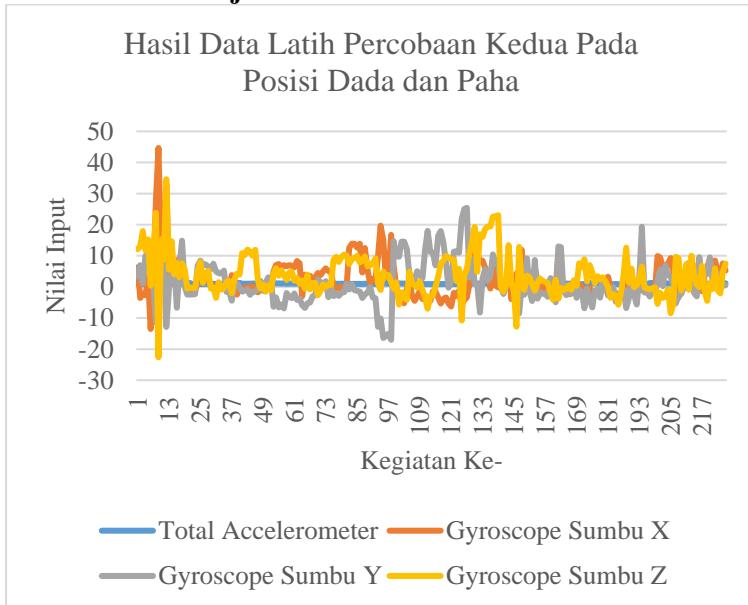
Tahap pengecekan sistem penalaran ini menggunakan data-data yang tidak diikutsertakan dalam pengclustering. Hasil keluaran dari tahap pengecekan sistem penalaran ini (fuzcek) nantinya akan dibuat deklarasi IF, jika nilai keluaran dari fuzcek bernilai dibawah 0.5 maka nilai akan sama dengan 0, sedangkan jika nilai keluaran dari fuzcek lebih besar sama dengan 0.5 maka nilai akan sama dengan satu. Tahapan validasi sistem penalaran ini berupa hasil simulasi seperti pada Tabel A.22 pada Lampiran. Dari Tabel A.22 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{200}{200 + 0} \times 100\% = 100\%$$

$$Spesifisitas = \frac{1100}{100 + 1100} \times 100\% = 91.67\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 100% dan 91.67%.

4.2.4. Hasil Uji Percobaan Kedua Pada Posisi 4

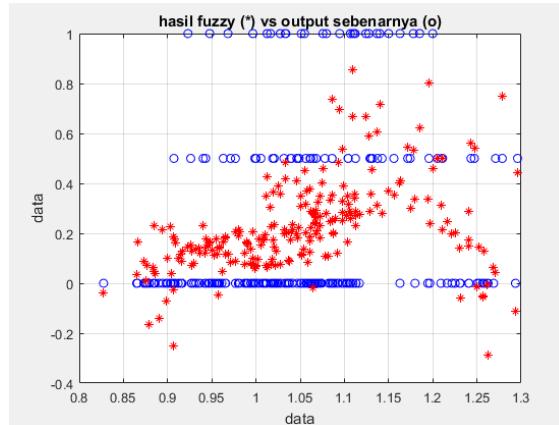


Gambar 4.18 Hasil Data Latih Percobaan Kedua Pada Posisi 4

Pengambilan data keempat pada percobaan kedua ini sensor diletakkan pada posisi 4, dimana didapatkan hasil plot grafik seperti pada Gambar 4.18. Grafik pada Gambar 4.18 merupakan hasil plot dari keseluruhan data latih pada posisi 4 yang terangkum pada Tabel A.23 pada Lampiran. Dari Tabel A.23 didapatkan semesta pembicaraan masing masing adalah [0.827532244 1.295909091], [-6.283953488 19.67533333], [-17.02238095 25.427], [-12.74867647 23.02484375] dan [0 1].

Tahapan pertama yang dilakukan adalah pembuatan sistem penalaran *fuzzy* menggunakan *subtractive clustering* dengan

Range of Influence sebesar 0.6. Sistem penalaran fuzzy ini akan dievaluasi sehingga didapatkan hasil berupa *Root Mean Square Error* sebesar 0.3002 dan plot perbandingan dari hasil penalaran fuzzy dengan keluaran sebenarnya seperti pada Gambar 4.19 di bawah ini,



Gambar 4.19 Hasil Penalaran Fuzzy Vs Data Keluaran Sebenarnya Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 4 Dengan *Range of Influence* Sebesar 0.6

Dari Gambar 4.19 terlihat bahwa dengan *Range of Influence* sebesar 0.6 didapat bahwa hasil fuzzy belum sesuai dengan keluaran yang sebenarnya (* dan o terletak pada titik yang tidak sama).

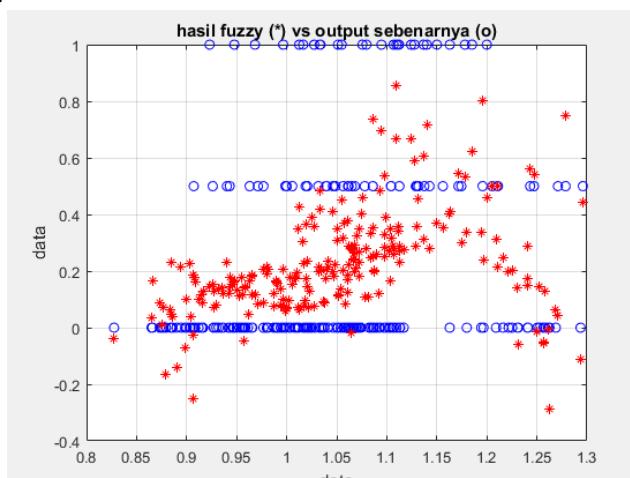
Tabel 4.17 Hasil Clustering Percobaan Kedua Dengan Beberapa *Range of Influence* Pada Posisi 4

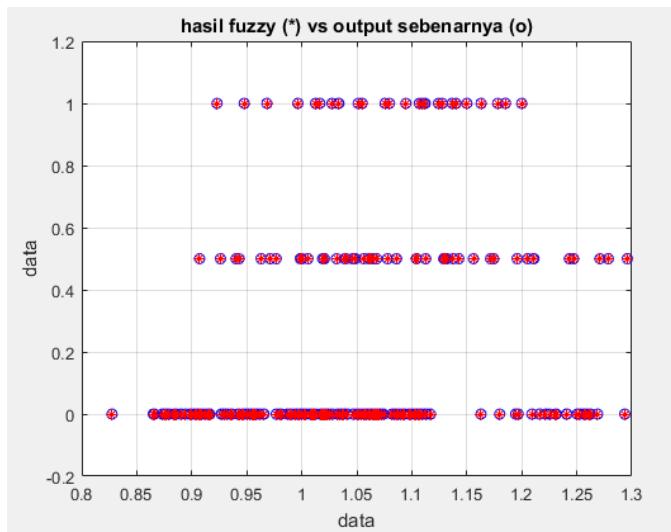
Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.6	4	0.3002
0.55	4	0.2946

Tabel 4.17 Lanjutan.

Influence Factor	Jumlah Cluster	Kesalahan
0.5	4	0.2937
0.45	4	0.2925
0.4	6	0.2859
0.35	7	0.264
0.3	10	0.2313
0.25	14	0.206
0.2	24	0.1474
0.15	31	0.1108
0.1	134	4.58E-15

Tabel 4.17 menunjukkan hasil penalaran dalam beberapa hasil *clustering* dengan *Range of Influence* yang berbeda, maka jumlah cluster yang dihasilkan akan semakin banyak, yang berarti tingkat keakuratan hasil penalaran juga akan semakin tinggi (Gambar 4.20).





(b)

Gambar 4.20 Pencocokan Hasil Penalaran *Fuzzy* Pada Posisi 4 Untuk Percobaan Kedua Dengan *Range of Influence*: (a) 0.6; (b) 0.1.

Tahap berikutnya adalah melakukan pengecekan, data-data yang digunakan pada pengecekan ini adalah data-data yang tidak diikutsertakan dalam pengclustering. Pada tahap pengecekan ini, sistem yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.1. Pemilihan ini berdasarkan hasil yang terangkum pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.20, dimana nilai RMSE dan plot hasil penalaran *fuzzy* dengan data keluaran sebenarnya sesuai dengan target yang diinginkan. Berikut ini data yang digunakan pada tahap pengecekan yang terangkum dalam Tabel 4.18 di bawah ini,

Tabel 4.18 Data Validasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4 Yang Akan Digunakan Untuk Pengecekan

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.921672355	-0.638293515	-2.489803754	-0.213447099	0
Berdiri Dari Duduk	0.913692308	2.266307692	7.250153846	5.202307692	0
Berdiri Ke Duduk	1.072424242	7.298636364	-4.865970149	6.756818182	0
Naik Motor	0.942191781	15.22191781	-0.954117647	8.606764706	0
Turun Motor	0.904204545	-2.884545455	7.692692308	-2.958076923	0
Jogging	0.958098592	-0.692532895	-0.877697368	-1.913388158	0.5
Melompat	1.023888889	2.441944444	-2.845044248	-1.077592593	0.5
Naik Tangga	0.897804878	2.306164384	-4.281917808	6.213536585	0
Turun Tangga	0.892527473	0.161354167	-3.422916667	3.3271875	0
Berjalan Normal	0.876101695	-1.366129944	0.517515723	0.036920904	0
Jatuh Ke Belakang	1.137884615	12.24644231	2.622761905	-3.928761905	1
Jatuh Ke Depan	0.962673267	7.223366337	-0.659038462	2.204326923	1
Jatuh Ke Samping	1.029230769	6.647692308	4.110576923	-4.712211538	1

Tahapan validasi sistem penalaran ini berupa hasil simulasi seperti pada Tabel A.24 pada Lampiran. Dari Tabel A.24 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifikasi sebagai berikut,

$$\text{Sensitivitas} = \frac{300}{300 + 100} \times 100\% = 75\%$$

$$\text{Spesifikasi} = \frac{1000}{0 + 1000} \times 100\% = 100\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 75% dan 100%.

Pada percobaan kedua ini didapatkan hasil akhir yang terangkum pada Tabel 4.19 di bawah ini,

Tabel 4.19 Keseluruhan Hasil Uji Percobaan Kedua

Posisi Peletakan Sensor	<i>Range of Influence</i>	Jumlah Cluster	RMSE	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Posisi 1	0.05	146	2.63E-16	75	100
Posisi 2	0.15	101	1.65E-14	25	80
Posisi 3	0.05	183	2.61E-16	100	91.67
Posisi 4	0.1	134	4.58E-15	75	100

Dari Tabel 4.19, pada uji percobaan kedua ini didapatkan hasil bahwa peletakan sensor di posisi 3 dengan *range of influence* sebesar 0.05 merupakan sistem pendekripsi kondisi terjatuh yang lebih baik dibandingkan dengan posisi lain pada percobaan kedua ini. Hal ini dikarenakan sistem tersebut memiliki RMSE yang kecil dan hasil sensitivitas sebesar 100% serta spesifisitas sebesar 91.67%.

Hasil percobaan kedua ini jika dibandingkan dengan hasil percobaan pertama akan mendapatkan kesimpulan bahwa penggunaan dua jenis *output* (0 dan 1) akan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan tiga jenis *output* (0, 0.5 dan 1). Hal ini dibuktikan dengan hasil pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.19 bahwa sistem pendekripsi kondisi terjatuh yang baik terdapat pada saat meletakkan sensor pada posisi dada dengan *range of influence* 0.05 karena memiliki RMSE yang kecil serta nilai sensitivitas dan spesifisitas yang besar yaitu 100%.

4.3. Hasil Uji Pengecekan FIS Menggunakan Alat

Pada uji kali ini, FIS yang digunakan adalah FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.1 pada posisi 1. Alasan dalam menggunakan FIS dengan *Range of Influence* sebesar 0.1 karena

pada FIS dengan *Range of influence* sebesar 0.05 memiliki jumlah cluster yang banyak sehingga Arduino Mega yang digunakan tidak memiliki memori yang cukup. Seperti yang diketahui bahwa semakin banyak jumlah cluster, maka semakin besar pula memori yang dibutuhkan.

Pada hasil uji menggunakan alat didapatkan hasil seperti yang terangkum pada Tabel A.25 pada Lampiran. Pada Tabel A.25 didapatkan hasil sensitivitas dan spesifisitas sebagai berikut,

$$Sensitivitas = \frac{4000}{4000 + 0} \times 100\% = 100\%$$

$$Spesifisitas = \frac{20000}{20000 + 2000} \times 100\% = 90.91\%$$

Dari Perhitungan di atas, didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 100% dan 90.91% dengan akurasi masing-masing pada setiap kegiatan dapat dilihat pada Tabel 4.20 di bawah ini,

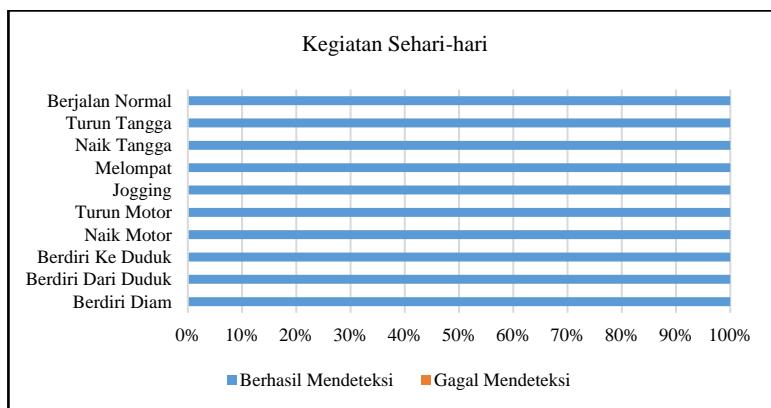
Tabel 4.20 Hasil Uji Alat Berupa Akurasi Pada Setiap Kegiatan

No.	Kegiatan	Jumlah Data	Jumlah Data Yang Gagal Terdeteksi	Jumlah Data Yang Berhasil Terdeteksi
1	Berdiri Diam	20	0	20
2	Berdiri Dari Duduk	20	0	20
3	Berdiri Ke Duduk	20	0	20
4	Naik Motor	20	0	20
5	Turun Motor	20	0	20
6	Jogging	20	0	20
7	Melompat	20	0	20
8	Naik Tangga	20	0	20
9	Turun Tangga	20	0	20
10	Berjalan Normal	20	0	20
11	Jatuh Ke Belakang	20	20	0

Tabel 4.20 Lanjutan.

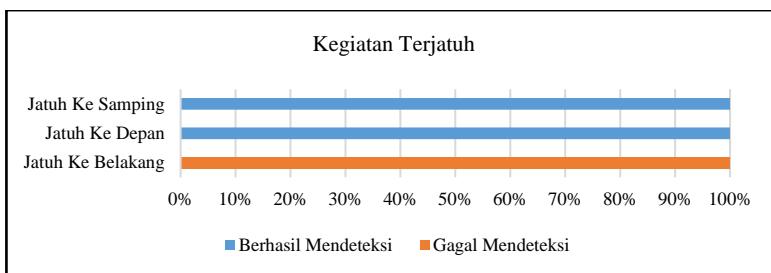
No.	Kegiatan	Jumlah Data	Jumlah Data Yang Gagal Terdeteksi	Jumlah Data Yang Berhasil Terdeteksi
12	Jatuh Ke Depan	20	0	20
13	Jatuh Ke Samping	20	0	20

Dari Gambar 4.21 diketahui bahwa alat ini sudah baik pada saat mendeteksi kegiatan sehari-hari seperti berdiri diam, berdiri ke duduk, duduk ke berdiri, lompat, jalan, jogging, turun tangga, naik tangga, naik motor dan turun motor dengan akurasi sebesar 100%.



Gambar 4.21 Perbandingan Persentase Data Yang Berhasil Terdeteksi Dengan Data Yang Gagal Terdeteksi Pada Kegiatan Sehari-Hari

Selain itu, dari Tabel 4.20 dapat dibuat sebuah grafik perbandingan persentase antara jumlah data yang berhasil terdeteksi dengan data yang gagal terdeteksi pada kegiatan tertentu seperti yang terangkum pada Gambar 4.22 di bawah ini,



Gambar 4.22 Perbandingan Persentase Data Yang Berhasil Terdeteksi Dengan Data Yang Gagal Terdeteksi Pada Kegiatan Terjatuh

Pada pengujian alat ini, hasil yang didapat cukup baik pada saat mendeteksi jenis kegiatan terjatuh seperti jatuh ke samping dan jatuh ke depan dengan akurasi sebesar 100% dari 20 kali pengujian, sedangkan hasil kurang baik terdapat pada kegiatan jatuh ke belakang dengan akurasi sebesar 0% (Gambar 4.22).

Pada kegiatan jatuh ke belakang, alat sama sekali tidak dapat mendeteksi kegiatan tersebut sebagai kegiatan terjatuh. Hal ini dikarenakan *Range of Influence* yang digunakan sebesar 0.1, dimana hanya memiliki rules sebanyak sepuluh buah. Jumlah rules disini mempengaruhi kinerja dari alat ini, karena dengan hanya menggunakan sepuluh buah rules alat ini tidak dapat mengakomodasi keseluruhan kegiatan.

Selain itu, posisi sumbu sensor juga mempengaruhi hasil yang didapat. Saat melakukan pengambilan data awal dan saat uji coba alat, posisi sumbu sensor harus sama. Jika posisi sumbu sensor tidak sama akan mempengaruhi hasil seperti pada Gambar 4.22 dimana pada kegiatan jatuh ke belakang alat masih tidak bisa mendeteksi sama sekali.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Pada percobaan ini didapatkan hasil berupa sebuah sistem pendekripsi kondisi terjatuh berbasis *accelerometer* dan *gyroscope* menggunakan metode ANFIS yang lebih baik dengan *range of influence* sebesar 0.05. Posisi peletakan sensor sistem ini berada di posisi 1 dengan menggunakan dua jenis *output* yaitu 0 (tidak terjatuh) dan 1 (terjatuh). Sistem ini memiliki jumlah cluster sebanyak 136. Selain itu, sistem ini memiliki hasil simulasi berupa nilai sensitivitas sebesar 100% dan spesifisitas sebesar 100%. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan James T. Perry, sistem pendekripsi kondisi terjatuh menggunakan ANFIS memiliki hasil lebih baik karena penelitian sebelumnya yang menggunakan *threshold* hanya memiliki nilai sensitivitas dan spesifisitas sebesar 80% dan 88%. Hal ini menunjukkan bahwa pada kasus ini metode ANFIS memiliki kemampuan dalam mengambil keputusan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *threshold*.
- Percobaan selanjutnya adalah menguji secara langsung dengan menggunakan *hardware* yang sudah diberikan FIS dengan *range of influence* sebesar 0.1. Alasan pemilihan ini dikarenakan mikrokontroller yang digunakan (Arduino Mega) tidak memiliki kapasitas *memory* yang cukup untuk menyimpan FIS dengan *range of influence* sebesar 0.05. Penyebab tidak cukupnya kapasitas *memory* ini dikarenakan banyaknya jumlah cluster untuk *range of influence* 0.05 yaitu sebanyak 136.
- Hasil dari uji coba alat ini didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 100% dan 90.91%. Hasil pengujian alat ini jika dibandingkan

dengan hasil simulasi akan memiliki hasil yang kurang baik, dimana hasil simulasi memiliki nilai sensitivitas dan spesifisitas sebesar 100% dan 91.67%, sedangkan pada hasil uji alat menggunakan *hardware* didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas sebesar 100% dan 90.91%. Perbedaan sensitivitas dan spesifisitas antara hasil simulasi dan uji coba alat sebesar 0% dan -0.76%.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- Pada penelitian saat ini nilai dari squash factor, accept ratio, reject ratio dan verbose pada ANFIS subtractive *clustering* diabaikan atau dalam kondisi *default*, sehingga untuk penelitian selanjutnya nilai-nilai tersebut dapat dipertimbangkan dalam pembuatan FIS.
- *Hardware* pada penelitian ini menggunakan Arduino Mega sehingga kapasitas *memory* menjadi kendala dalam pengujian, sehingga untuk penelitian selanjutnya mikrokontroller yang digunakan harus memiliki kapasitas *memory* yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzheimer's Association. (2015, Maret). 2015 Alzheimer's disease facts and figures. *ELSEVIER*, 11(3), 332-384. Dipetik Desember 8, 2016, dari [http://www.alzheimersanddementia.com/article/S1552-5260\(15\)000588/fulltext](http://www.alzheimersanddementia.com/article/S1552-5260(15)000588/fulltext)
- Arduino Mega 2560*. (2018, Januari 8). Dipetik Januari 8, 2018, dari Arduino: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3>
- B, S David, E, Bloom, P, McGee, & A, Seike. (2011). *Population Aging: Facts, Challenges, and Responses*. Program on the global demography of aging.
- Burt, CW, & Fingerhut, LA. (1998). *Injury visits to hospital emergency departments: United States, 1992–95*. Department of Health and Human Services. Hyattsville, Maryland, USA: National Center for Biotechnology Information. Dipetik Desember 8, 2016, dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9604689>
- Buzzer*. (2018, Januari 8). Dipetik Januari 8, 2018, dari <http://rees52.com/434-piezoelectric-buzzer-b10.html>
- C. S. S, Lord, H, Menz, & J, Close. (2001). *Falls in Older People: Risk Factors and Strategies for Prevention*. Cambridge University Press.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2016, September 20). *Important Facts about Falls*. National Center for Injury Prevention and Control, Division of Unintentional Injury Prevention. Dipetik Desember 10, 2016, dari <http://www.cdc.gov/homeandrecreationsafety/falls/adultfalls.html>
- Haykin, S. (2009). *Neural Networks And Learning Machines*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

- Hornik, K., Stinchcombe, M., & White, H. (1989). Multilayer Feedforward Networks Are Universal Approximators. *2(5)*, 359-366.
- J, T Perry, S, Kellogg, S, M Vaidya, J, -H Youn, H, Ali, & H, Sharif. (2009). Survey And Evaluation of Real-Time Fall Detection Approaches.
- Kusumadewi, S. (2002). Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab. Dalam *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Last, J. M. (2001). *A Dictionary of Epidemiology Edition F*. New York: Oxford University Press.
- MPU6050 6DOF IMU Sensor Module Gyroscope & Accelerometer GY521*. (2018, Januari 8). Dipetik Januari 8, 2018, dari https://probots.co.in/index.php?main_page=product_info&products_id=497
- N, Noury, A, Fleury, P, Rumeau, A, K Bourke, G, O Laighin, & V, Rialle. (2007). Fall Detection - Principles and Methods. *29th Annual International Conference of The IEEE*.
- Ojetola, O, Gaura, E I, & Brusey, J. (2011). Fall Detection with Wearable Sensors-SAFE (Smart Fall detection). *IEEE Explore*.
- P. S. C. J. A, Stevens, E, A Finkelstein, & T, R Miller. (2006). The cost of fatal and non-fatal falls among older adults. *Inj. Prev.*, *12*, 290-295.
- Republik Indonesia. (1998). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1998 Bab 1 Pasal 1 Ayat 2*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Santoso, H. (2016). *Implementation of Dual Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Control in Two Positions of*

- Solar Tracker System To Improve Photovoltaic Performance.* 2016: ITS.
- Wati, D. (2010). *Sistem Kendali Cerdas.* Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Webb, P., Bain, C., & Pirozzo, S. (2005). *Essential Epidemiology, An Introduction for Students and Health Professionals.* New York: Cambridge University Press.
- World Health Organization. (2015). *WHO / Dementia.* Dipetik Desember 8, 2016, dari <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs362/en/>
- Yousef Soliman, MD, Richard Meyer, MD, & Neil Baum, MD. (2016). *Falls in the Elderly Secondary to Urinary Symptoms.* NCBI.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Tabel A.1 Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuhan Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 1

Kegiatan	Total Accelerometer		Gyroscope Sumbu X	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	0.820584192	1.245503876	-1.027190722	-0.65341065
Berdiri Dari Duduk	0.846285714	1.258181818	-2.497272727	3.803965517
Berdiri Ke Duduk	0.860588235	1.262586207	-3.037586207	3.965660377
Naik Motor	0.857246377	1.031454545	-6.045671642	3.373623188
Turun Motor	0.832857143	1.058727273	-6.283953488	3.6242
Jogging	0.918255814	1.118625	-6.283296703	7.084026846
Melompat	0.93787234	1.174482759	-4.731637931	2.566057692
Naik Tangga	0.861204819	1.250434783	-6.365434783	0.802650602
Turun Tangga	0.875222222	1.268860759	-9.552247191	1.455254237
Berjalan Normal	0.909275862	0.992907801	-1.863061889	-0.43858156
Jatuh Ke Belakang	0.972692308	1.127615385	-4.065773196	5.013095238
Jatuh Ke Depan	0.918737864	4.528737864	-2.325294118	4.528737864
Jatuh Ke Samping	1.0125	1.199888889	3.311123596	8.957264151

Tabel A.2 Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 1

Kegiatan	Gyroscope Sumbu Y		Gyroscope Sumbu Z	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	-2.78190273	-2.45127148	-0.563350515	-0.34518771
Berdiri Dari Duduk	-9.48842857	3.405147059	-8.714482759	5.079850746
Berdiri Ke Duduk	-6.90917808	1.040847458	-2.699245283	3.931090909
Naik Motor	-17.022381	14.69735849	-5.670727273	9.974109589
Turun Motor	-17.9163793	10.79419355	-13.76825581	5.694782609
Jogging	-8.52796875	9.170989011	-12.74867647	12.85859375
Melompat	-7.14453488	5.388297872	-4.14362069	2.371271186
Naik Tangga	-9.97771084	2.513255814	-4.246164384	8.897926829
Turun Tangga	-15.5444068	19.36449438	-7.882555556	12.58254237
Berjalan Normal	-3.09762411	-1.37911877	-0.808333333	-0.14348534
Jatuh Ke Belakang	-9.2277381	6.958543689	-12.79611111	9.641752577
Jatuh Ke Depan	-12.8144706	0.628415842	-7.455544554	10.02586538
Jatuh Ke Samping	-8.87225806	0.516477273	-9.665268817	3.014772727

Tabel A.3 Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 2

Kegiatan	Total Accelerometer		Gyroscope Sumbu X	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	0.827532244	1.261306576	-1.283564696	-0.879286328

Tabel A.3 Lanjutan 1. Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 2

Kegiatan	Total Accelerometer		Gyroscope Sumbu X	
	min	max	min	max
Berdiri Dari Duduk	0.914925373	1.216764706	-10.24123077	4.052898551
Berdiri Ke Duduk	0.989710145	1.19037037	-12.865333333	8.310149254
Naik Motor	0.941808511	1.109666667	-12.40509434	19.67533333
Turun Motor	0.867794118	1.162857143	-23.20210526	14.08925926
Jogging	0.962992701	1.295909091	-13.75327869	11.91045455
Melompat	0.909565217	1.136238532	-3.492521739	10.32557895
Naik Tangga	0.862087912	1.072365591	-3.580117647	3.286075949
Turun Tangga	0.858596491	1.112234043	-2.986754386	1.149473684
Berjalan Normal	0.935613383	1.293582677	-14.65275591	-1.131853035
Jatuh Ke Belakang	0.95254717	1.14	-5.638613861	9.901886792
Jatuh Ke Depan	0.811730769	7.713846154	-7.250714286	7.713846154
Jatuh Ke Samping	0.883018868	1.185164835	-6.599019608	2.546129032

Tabel A.4 Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 2

Kegiatan	Gyroscope Sumbu Y		Gyroscope Sumbu Z	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	-2.575405636	-2.345912596	-0.501533847	-0.235166524
Berdiri Dari Duduk	-11.99109375	8.446716418	-12.97214286	11.97392157

Tabel A.4 Lanjutan.

Kegiatan	Gyroscope Sumbu Y		Gyroscope Sumbu Z	
	min	max	min	max
Berdiri Ke Duduk	-12.2596875	2.38637931	-14.23844444	10.37822581
Naik Motor	-25.84982759	1.420666667	-20.88208955	5.079255319
Turun Motor	-8.256949153	25.427	-10.791875	23.02484375
Jogging	-14.18075472	8.632835821	-24.9190566	13.41197368
Melompat	-7.713617021	12.99	-16.95010526	2.719150943
Naik Tangga	-13.0911236	1.962575758	-3.385	6.975393258
Turun Tangga	-8.851315789	3.802777778	-9.341090909	5.851777778
Berjalan Normal	-12.01165354	-1.578364312	-4.186542751	-0.807060703
Jatuh Ke Belakang	-10.9809901	5.531010101	-27.41847059	7.142871287
Jatuh Ke Depan	-3.057623762	9.565535714	-5.679207921	6.800982143
Jatuh Ke Samping	-1.005490196	9.501308411	-4.486851852	7.495625

Tabel A.5 Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 3

Kegiatan	Total Accelerometer		Gyroscope Sumbu X	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	0.83573243	1.269223549	-1.225187713	-0.72641829
Berdiri Dari Duduk	0.840746269	1.24483871	-3.649677419	3.37641791
Berdiri Ke Duduk	0.833857143	1.263559322	-6.313913043	2.960952381
Naik Motor	0.8656	1.02969697	-9.690307692	2.058316832
Turun Motor	0.829411765	1.097058824	-5.044328358	5.793278689

Tabel A.5 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer		Gyroscope Sumbu X	
	min	max	min	max
Jogging	0.914552239	1.140344828	-6.547413793	2.972695313
Melompat	0.906896552	1.153043478	-3.974181818	0.925980392
Naik Tangga	0.85	1.232028986	-8.286860465	1.741122449
Turun Tangga	0.845324675	1.2225	-3.311363636	7.310555556
Berjalan Normal	0.892589928	1.216531987	-1.607446043	0.165373134
Jatuh Ke Belakang	0.961140351	1.182524272	-7.831287129	4.678666667
Jatuh Ke Depan	0.9387	5.700190476	-6.530235294	5.700190476
Jatuh Ke Samping	0.831470588	1.180103093	-7.010729167	7.155463918

Tabel A.6 Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 3

Kegiatan	Gyroscope Sumbu Y		Gyroscope Sumbu Z	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	-2.687332769	-2.483877902	-0.510460751	-0.03850127
Berdiri Dari Duduk	-6.928196721	2.837833333	-4.757213115	3.14671875
Berdiri Ke Duduk	-8.842121212	3.776086957	-3.444761905	3.133272727
Naik Motor	-15.52758065	13.80984615	-3.674242424	13.06391892
Turun Motor	-19.21826087	15.78587302	-12.47421053	5.473018868
Jogging	-14.82854839	6.182413793	-11.02816993	5.622368421
Melompat	-8.61	-0.414134615	-3.259545455	4.574869565
Naik Tangga	-8.747530864	1.339896907	-10.19255814	9.280617284

Tabel A.6 Lanjutan.

Kegiatan	Gyroscope Sumbu Y		Gyroscope Sumbu Z	
	min	max	min	max
Turun Tangga	-8.493194444	1.243974359	-8.82974026	4.332857143
Berjalan Normal	-2.766706231	-0.346151079	-1.586641791	0.397744108
Jatuh Ke Belakang	-4.839111111	3.67612069	-8.375888889	6.9963
Jatuh Ke Depan	-10.52495146	-2.7238	-8.769279279	5.255384615
Jatuh Ke Samping	-14.22166667	-3.298857143	-7.893333333	1.73371134

Tabel A.7 Karakteristik Total Accelerometer Dan Gyroscope Sumbu X Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 4

Kegiatan	Total Accelerometer		Gyroscope Sumbu X	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	0.827532244	1.261306576	-0.983738157	-0.653410653
Berdiri Dari Duduk	0.914925373	1.258181818	-2.497272727	4.052898551
Berdiri Ke Duduk	0.994310345	1.262586207	-3.037586207	8.310149254
Naik Motor	0.941808511	1.109666667	-5.236078431	19.67533333
Turun Motor	0.879368421	1.162857143	-6.283953488	14.08925926
Jogging	0.962992701	1.295909091	-3.9068125	11.91045455
Melompat	1.005533981	1.174482759	-3.492521739	10.32557895
Naik Tangga	0.865	1.250434783	-2.756989247	3.286075949
Turun Tangga	0.875222222	1.268860759	-2.986754386	1.455254237
Berjalan Normal	0.935613383	1.293582677	-1.244344828	-0.43858156
Jatuh Ke Belakang	1.033764706	1.14	-4.065773196	9.901886792

Tabel A.7 Lanjutan

Kegiatan	Total Accelerometer		Gyroscope Sumbu X	
	min	max	min	max
Jatuh Ke Depan	0.922941176	7.713846154	-1.400594059	7.713846154
Jatuh Ke Samping	1.0125	1.199888889	3.311123596	8.957264151

Tabel A.8 Karakteristik Gyroscope Sumbu Y Dan Gyroscope Sumbu Z Ketika Kondisi Tejatuh Pada Saat Peletakan Sensor Di Posisi 4

Kegiatan	Gyroscope Sumbu Y		Gyroscope Sumbu Z	
	min	max	min	max
Berdiri Diam	-2.496942291	-2.345912596	-0.501533847	-0.235166524
Berdiri Dari Duduk	-4.456724138	8.446716418	-3.500714286	11.97392157
Berdiri Ke Duduk	-6.909178082	2.38637931	-2.699245283	10.37822581
Naik Motor	-17.02238095	14.69735849	-5.670727273	9.974109589
Turun Motor	-8.256949153	25.427	-10.791875	23.02484375
Jogging	-8.52796875	9.170989011	-12.74867647	13.41197368
Melompat	-4.924587156	12.99	-4.14362069	2.719150943
Naik Tangga	-6.865487805	2.513255814	0.046326531	8.897926829
Turun Tangga	-6.802374101	19.36449438	-5.723372093	12.58254237
Berjalan Normal	-3.097624113	-1.379118774	-0.808333333	-0.143485342
Jatuh Ke Belakang	-5.330412371	6.958543689	-8.456966292	9.641752577
Jatuh Ke Depan	-3.057623762	9.565535714	-1.14038835	10.02586538
Jatuh Ke Samping	0.391222222	9.501308411	-4.486851852	7.495625

Tabel A.9 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.876769759	-1.027190722	-2.656469072	-0.563350515	0
	1.245503876	-0.983738157	-2.496942291	-0.451171404	0
	0.820584192	-0.653410653	-2.451271478	-0.393445017	0
	1.003506826	-0.963575085	-2.78190273	-0.345187713	0
Berdiri Dari Duduk	0.892352941	1.110588235	3.405147059	3.961617647	0
	0.877205882	0.112941176	-1.896911765	2.167058824	0
	0.886081081	-0.052702703	-2.826351351	1.224459459	0
	0.899552239	0.521641791	-2.114776119	2.610746269	0
	0.892686567	0.645074627	-1.038059701	5.079850746	0
	0.855142857	1.081571429	-2.977571429	-0.513428571	0
	0.893823529	0.142058824	-6.410882353	-0.171911765	0
	0.904571429	-0.878285714	-9.488428571	-4.475571429	0
	0.846285714	0.028428571	-3.761	1.465857143	0
	0.852089552	0.044477612	-4.916567164	-2.413283582	0
	0.846666667	0.279027778	-4.735694444	-0.474305556	0
	1.240769231	-0.176346154	-1.5925	-3.596730769	0
	1.225333333	-1.171	-1.360166667	0.216833333	0
	1.241034483	3.803965517	-4.456724138	-8.714482759	0
	1.240634921	0.975714286	1.003650794	-3.497777778	0
	1.258181818	-2.497272727	1.127454545	-1.710363636	0
	1.252542373	-0.558135593	-0.112881356	-1.413898305	0
	0.9528	-0.4078	-1.5204	-1.0034	0
	0.964528302	-0.162264151	-1.206037736	-0.519056604	0
	0.9856	-0.2476	-0.7218	-1.1158	0
	0.998070175	0.101403509	-2.54245614	0.85	0
	0.992222222	0.181587302	-1.642063492	-1.526190476	0
	0.9878	-0.3964	-5.1078	-2.0564	0

Tabel A.9 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.994035088	-1.765263158	-3.57122807	2.320350877	0
	0.9965	-0.8495	-2.727166667	-0.502666667	0
	0.99	-0.266833333	-1.637	0.804833333	0
	0.981481481	-0.640185185	-3.747407407	-1.542777778	0
	0.980545455	-0.087272727	-5.099636364	0.478	0
	0.965538462	-0.867692308	-6.322	-1.089076923	0
Berdiri Ke Duduk	0.963484848	-2.142878788	-6.366363636	-0.336515152	0
	0.95527027	-0.174594595	-3.428513514	1.182162162	0
	0.935147059	-1.413676471	-6.586617647	-0.630147059	0
	0.928088235	-2.687205882	-5.650588235	-0.383529412	0
	0.926849315	-2.436849315	-6.909178082	-2.081917808	0
	0.88880597	-1.211343284	-1.98	0.314029851	0
	0.901081081	0.287297297	-3.224594595	0.363648649	0
	0.901805556	-0.92	-3.618888889	-0.50625	0
	0.906285714	0.064714286	-2.119142857	0.966	0
	0.860588235	-0.056764706	-4.189411765	-0.038970588	0
	0.861142857	0.401	-3.738857143	0.441428571	0
	1.262586207	-3.037586207	-5.879482759	2.117931034	0
	1.256415094	3.965660377	-6.773962264	-0.578679245	0
	1.256545455	2.935272727	-5.272	3.931090909	0
	1.221641791	3.61880597	-5.058656716	-0.775820896	0
	1.21627451	2.209019608	-2.978627451	1.201176471	0
	1.194333333	3.163333333	-3.579833333	1.296	0
	0.963773585	-1.045849057	-5.435849057	-2.699245283	0
	0.958181818	-0.922727273	-3.992727273	-1.294	0
	0.978983051	-1.064237288	-3.810169492	0.800338983	0
	0.986122449	-1.301428571	-3.694285714	0.010612245	0
	0.995294118	-1.349019608	-3.42254902	0.726470588	0

Tabel A.9 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.977592593	-2.817222222	-3.293888889	0.545555556	0
	0.99516129	-1.237903226	-2.960967742	-1.504193548	0
	0.991612903	-0.333548387	-2.160806452	0.121129032	0
	0.994310345	-0.457413793	-2.905	-0.834482759	0
	0.989347826	-0.769347826	-1.868478261	-0.69673913	0
	0.971612903	-1.59516129	-1.681290323	-2.16483871	0
	0.987627119	0.204237288	1.040847458	-1.321016949	0
Naik Motor	0.888701299	0.713116883	-0.814675325	7.339350649	0
	0.880461538	1.789538462	0.877384615	9.123230769	0
	0.900769231	3.187435897	-1.046282051	9.211410256	0
	0.894246575	0.961506849	-1.234657534	9.974109589	0
	0.900102041	0.590204082	-1.514795918	7.880918367	0
	0.886621622	1.520945946	-3.576486486	8.422567568	0
	0.857246377	3.373623188	-2.435072464	9.828405797	0
	0.876891892	1.029189189	-1.834324324	6.603918919	0
	0.858409091	1.032840909	-0.046931818	7.006590909	0
	0.865529412	2.600941176	-3.401764706	7.515058824	0
	0.865131579	0.813289474	-3.613552632	9.213684211	0
	0.904142857	1.762428571	-12.79671429	1.111	0
	0.904677419	-3.342419355	-13.78709677	-0.961774194	0
	0.893283582	1.032985075	-16.41089552	4.914925373	0
	0.909411765	-0.862647059	-15.82941176	3.324117647	0
	0.869242424	0.728484848	-15.08242424	3.808939394	0
	0.907301587	-3.904285714	-17.02238095	0.146666667	0
	0.986981132	-2.867169811	14.69735849	-0.590377358	0
	0.967017544	-1.526140351	9.817368421	1.498947368	0
	1.031454545	-4.150909091	9.696	-5.670727273	0
	1.006346154	-4.231730769	14.55230769	-1.725769231	0

Tabel A.9 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	1.014117647	-5.236078431	14.55156863	-3.476078431	0
	1.007407407	-0.867777778	12.16240741	-4.18	0
	0.946515152	-4.353181818	4.018787879	4.889393939	0
	0.949117647	-4.436617647	1.556911765	0.998235294	0
	0.943768116	-5.384057971	2.519710145	0.54942029	0
	0.960289855	-2.996086957	5.040144928	-0.230144928	0
	0.973432836	-6.045671642	3.959850746	1.809253731	0
	0.99921875	-3.9428125	2.83984375	-1.03546875	0
Turun Motor	0.889873418	-2.780126582	-4.864556962	-11.65822785	0
	0.90630137	-4.723013699	-0.792876712	-9.11630137	0
	0.877826087	-4.474782609	-3.511014493	-9.235652174	0
	0.876086957	-2.029565217	-1.29884058	-11.19304348	0
	0.890897436	-1.434230769	-6.039487179	-8.130897436	0
	0.870677966	-3.39440678	-4.197966102	-12.28525424	0
	0.844285714	-5.373333333	-3.259047619	-7.855952381	0
	0.837922078	-3.873636364	1.218311688	-13.21558442	0
	0.832857143	-3.410833333	0.351071429	-7.453333333	0
	0.842361111	-5.343194444	-0.290138889	-8.802916667	0
	0.838255814	-6.283953488	1.838255814	-13.76825581	0
	0.919538462	-1.909846154	9.303384615	-3.553538462	0
	0.904354839	-2.90483871	10.79419355	-3.822741935	0
	0.929846154	-1.196461538	7.323384615	-4.345538462	0
	0.916333333	-5.8775	8.326666667	-11.40816667	0
	0.876885246	-4.210983607	6.725901639	-9.531639344	0
	0.923768116	-3.428405797	-8.800434783	5.694782609	0
	1.004310345	0.737758621	-17.91637931	2.922758621	0
	1.051917808	1.084794521	-17.07136986	2.788082192	0
	1.039056604	2.870377358	-15.40396226	4.722641509	0

Tabel A.9 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	1.058727273	2.504181818	-11.88654545	4.259454545	0
	1.032777778	1.806481481	-10.75462963	3.034444444	0
	1.0426	3.6242	-9.8676	4.8656	0
	0.9546875	0.560625	-10.639375	-3.65265625	0
	0.954615385	-0.897846154	-9.158615385	0.307076923	0
	0.96671875	-0.53078125	-10.59328125	-0.14015625	0
	0.981076923	-0.477692308	-12.098	0.143538462	0
	0.986818182	0.336363636	-12.57924242	-1.935606061	0
	1.011594203	-0.709565217	-7.612753623	2.900724638	0
Jogging	0.918255814	-0.271472868	0.021317829	0.251395349	0
	0.928980892	-1.51933121	-2.272611465	-1.551464968	0
	1.003069767	-0.078325581	0.088837209	0.299674419	0
	1.094295302	7.084026846	1.743691275	-4.748187919	0
	1.118625	-3.9068125	1.0741875	-2.9369375	0
	0.941884058	-0.413768116	-0.302753623	-1.421449275	0
	1.017352941	-0.133529412	-4.011176471	-12.74867647	0
	0.95	-3.464375	-8.52796875	12.85859375	0
	1.060793651	-3.034285714	-2.661746032	1.063015873	0
	1.031578947	1.878596491	-6.908245614	-5.835964912	0
	1.045164835	-6.283296703	9.170989011	1.833076923	0
	1.077462687	-1.93761194	-1.578208955	0.43641791	0
Melompat	1.038333333	0.040138889	-7.368472222	0.891111111	0
	1.065	-2.6625	-1.422833333	-1.262333333	0
	1.028878505	-0.427009346	-3.779158879	0.865700935	0
	0.983628319	-0.296725664	-1.947699115	-2.706902655	0
	1.005533981	-0.481650485	-2.442621359	1.901553398	0

Tabel A.9 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Melompat	1.131792453	0.000377358	-1.525188679	-3.595188679	0
	1.174482759	-4.731637931	-6.273448276	-4.14362069	0
	1.142711864	-4.112457627	-6.087118644	2.371271186	0
	0.93787234	-2.247978723	5.388297872	-3.819468085	0
	0.964134615	2.566057692	-4.151346154	-0.328846154	0
	0.965930233	-0.048023256	-7.144534884	-3.091744186	0
	1.048785047	-0.941775701	-2.657663551	-0.635794393	0
	1.018947368	-2.720350877	-0.201052632	-1.635701754	0
	1.039901961	-2.170686275	-2.242941176	-0.879705882	0
Naik Tangga	0.861204819	0.802650602	-9.977710843	2.174578313	0
	0.873287671	-1.279041096	-6.541369863	-4.246164384	0
	0.908510638	-2.763404255	-6.220744681	7.606276596	0
	0.865810811	-2.826621622	-9.566216216	6.41472973	0
	0.891097561	-3.128170732	-6.865487805	8.897926829	0
	1.179873418	-2.665822785	-4.492911392	1.732025316	0
	1.250434783	-6.365434783	-4.187065217	4.604891304	0
	1.231285714	-3.177714286	-7.356	4.580571429	0
	1.009459459	-3.836351351	-1.253918919	1.190675676	0
	1.024939759	-1.596506024	-6.268795181	3.453975904	0
	1.004868421	-2.935131579	-3.564605263	2.431578947	0
	0.927093023	-2.423372093	2.513255814	3.092906977	0
Turun Tangga	0.954456522	-2.575978261	0.128478261	1.75673913	0
	0.944591837	-1.038673469	-3.559693878	0.046326531	0
	0.884246575	0.214109589	-2.259315068	-3.495205479	0
	0.885822785	-1.464556962	-1.308987342	-5.016455696	0
	0.876483516	-2.558681319	-4.727692308	-2.676703297	0

Tabel A.9 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Tangga	1.268860759	-3.431392405	-9.702531646	4.113291139	0
	1.209152542	1.455254237	-15.54440678	12.58254237	0
	1.196635514	-2.979906542	-3.575794393	1.403364486	0
	1.035774648	0.447183099	-6.99056338	-1.256619718	0
	0.991875	1.445	-10.981875	-2.322125	0
	1.004347826	-0.380434783	-5.672898551	-1.394492754	0
	0.945121951	-3.384756098	3.431829268	2.386097561	0
	0.952808989	-9.552247191	19.36449438	6.505842697	0
	0.954794521	-1.164246575	-1.803972603	-0.198630137	0
Berjalan Normal	0.909275862	-1.244344828	-1.640137931	-0.529034483	0
	0.992907801	-0.43858156	-3.097624113	-0.808333333	0
	0.984827586	-0.594214559	-1.379118774	-0.461685824	0
	0.974918567	-1.863061889	-2.683192182	-0.143485342	0
Jatuh Ke Belakang	0.981886792	3.634056604	0.660188679	-6.727641509	1
	0.991372549	1.51745098	3.67754902	-1.861470588	1
	0.972692308	0.947788462	0.225384615	-8.473557692	1
	1.124271845	1.60776699	6.958543689	-5.094368932	1
	1.127615385	1.86	4.045692308	-0.76	1
	1.013111111	3.147666667	-3.448222222	-12.796111111	1
	1.018095238	5.013095238	-9.227738095	-5.735238095	1
	1.112164948	-4.065773196	-5.330412371	9.641752577	1
	1.106904762	-3.642857143	-5.890357143	9.238095238	1
Jatuh Ke Depan	0.918737864	-1.824466019	-6.495339806	-1.14038835	1
	0.9477	-0.6718	-9.0853	1.1359	1
	0.996470588	-2.325294118	-10.54039216	7.326176471	1
	1.033106796	4.528737864	-11.76815534	-0.923980583	1
	1.05125	-0.195769231	-9.101826923	10.02586538	1
	1.162941176	-1.910823529	-12.81447059	3.578941176	1

Tabel A.9 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Depan	1.079673913	0.009782609	-11.27315217	0.721521739	1
	1.016470588	1.587352941	-1.831862745	-6.24127451	1
	0.968217822	-1.400594059	0.628415842	-7.455544554	1
Jatuh Ke Samping	1.02745098	3.686470588	-8.373529412	-5.626764706	1
	1.0125	6.249807692	-1.485096154	-9.380576923	1
	1.05490566	8.957264151	-4.259245283	-5.057830189	1
	1.075625	7.483854167	-8.578854167	-5.605	1
	1.111505376	8.495053763	-8.872258065	-9.665268817	1
	1.108095238	4.600714286	-7.391428571	-5.9175	1
	1.159438202	3.311123596	-6.903146067	-4.056404494	1
	1.199888889	7.577	0.391222222	2.359111111	1
	1.150113636	5.253295455	0.516477273	3.014772727	1

Tabel A.10 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Berdiri Diam	-8.61E-05	0	0	100	100
Berdiri Duduk	-0.000186919	0	0		
Duduk	-0.00723239	0	0		
Naik Motor	-1.24E-07	0	0		
Turun Motor	-5.34E-09	0	0		
Jogging	0.000136269	0	0		
Lompat	0.000152951	0	0		
Naik Tangga	-5.08E-08	0	0		
Turun Tangga	-5.40E-06	0	0		
Jalan	3.26E-07	0	0		

Tabel A.10 Lanjutan.

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Jatuh Belakang	0.695081223	1	1		
Jatuh Depan	0.970265326	1	1		
Jatuh Miring	0.729386295	1	1		

Tabel A.11 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.84907455	-0.926820908	-2.494070266	-0.501533847	0
	1.261306576	-1.211417592	-2.575405636	-0.235166524	0
	0.827532244	-0.879286328	-2.566741187	-0.41900258	0
	0.949991431	-1.283564696	-2.345912596	-0.298011997	0
Berdiri Dari Duduk	0.927424242	0.723484848	6.766060606	5.157121212	0
	0.91641791	2.426119403	8.446716418	7.959104478	0
	0.915942029	4.052898551	7.117101449	1.295797101	0
	0.945909091	3.966666667	7.25969697	4.097727273	0
	0.914925373	1.961343284	6.536865672	5.17641791	0
	0.9471875	-9.4478125	5.6971875	-3.94703125	0
	0.965692308	-6.292769231	7.432923077	-4.741384615	0
	0.955	-9.516857143	4.945285714	-3.500714286	0
	0.943043478	-10.01072464	4.391304348	-2.503913043	0
	0.98	-10.24123077	4.334769231	-0.903692308	0
	0.976769231	-9.986615385	5.219230769	-1.600923077	0
	1.204655172	-5.680172414	-10.00862069	1.646034483	0
	1.213846154	-6.127692308	-6.695538462	1.917076923	0
	1.213934426	-6.17	-6.363606557	-2.036721311	0
	1.20671875	-4.19875	-11.99109375	2.32140625	0
	1.206031746	-4.771587302	-5.345238095	4.287777778	0

Tabel A.11 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	1.216764706	-8.161764706	-10.1	4.014558824	0
	1.037692308	-5.755	-5.311153846	10.84192308	0
	1.021355932	-4.430169492	-5.892542373	10.23983051	0
	1.012156863	-7.525098039	-6.348235294	11.97392157	0
	1.028035714	-5.98	-4.979285714	11.37357143	0
	1.061454545	-8.082363636	-3.303090909	10.04581818	0
	1.051272727	-6.067636364	-1.455454545	11.94418182	0
	0.962089552	-2.883731343	-0.625373134	-9.501791045	0
	0.948208955	-0.998656716	1.941343284	-10.77238806	0
	0.951267606	-2.343802817	-1.284788732	-10.15492958	0
	0.938857143	-1.238428571	1.358285714	-10.51071429	0
	0.932916667	-0.650277778	3.056111111	-10.12958333	0
Berdiri Ke Duduk	0.941964286	-0.981964286	2.300178571	-12.97214286	0
	1.116883117	5.013116883	-9.43961039	4.268311688	0
	1.102121212	7.059090909	-10.94666667	5.988636364	0
	1.105757576	7.329242424	-10.90969697	3.573333333	0
	1.09765625	6.2625	-12.2596875	5.32953125	0
	1.112923077	7.000461538	-10.48092308	3.822769231	0
	1.016825397	6.661111111	-7.666507937	2.256190476	0
	1.097647059	7.014558824	-7.358088235	4.601764706	0
	1.084202899	6.839710145	-7.568115942	4.881014493	0
	1.067532468	6.273766234	-7.815324675	1.981688312	0
	1.097761194	8.310149254	-4.432238806	2.852835821	0
	1.070273973	7.587671233	-7.019178082	1.020958904	0
	1.149824561	-9.390526316	-10.68982456	-0.43245614	0
Berbaring	1.19037037	-8.249259259	-11.31277778	-1.248518519	0
	1.1775	-11.13104167	-7.228333333	-1.261041667	0
	1.162888889	-12.865333333	-6.682666667	-1.308666667	0

Tabel A.11 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	1.188888889	-12.40555556	-5.997333333	0.839555556	0
	1.182539683	-7.244126984	-2.627936508	1.082063492	0
	1.019137931	4.467586207	2.38637931	-10.91362069	0
	1.057619048	3.782857143	1.474126984	-10.81079365	0
	1.051132075	5.023018868	0.562264151	-12.53735849	0
	1.074222222	5.952	1.860222222	-14.23844444	0
	1.062318841	5.085362319	-3.326086957	-9.448405797	0
	1.072040816	5.112653061	0.231020408	-12.72530612	0
	1.03625	-0.0484375	-3.8334375	8.72828125	0
	0.9996875	-2.4721875	-5.0428125	9.67828125	0
	0.989710145	-0.794782609	-6.934202899	8.027101449	0
	0.9978125	0.1315625	-6.62140625	9.545625	0
	1.016774194	-2.979677419	-10.33129032	10.37822581	0
	1.010967742	0.241290323	-9.163709677	10.10483871	0
Naik Motor	0.990972222	12.58625	-8.485694444	-1.122222222	0
	0.95875	13.8965	-8.842	-0.099125	0
	0.950131579	13.90644737	-10.72184211	-3.074473684	0
	0.95575	12.649	-7.322	0.983875	0
	0.958271605	13.9017284	-8.472716049	-1.318518519	0
	0.941808511	4.624361702	-10.87404255	5.079255319	0
	1.00265625	12.5134375	-20.50390625	4.73328125	0
	0.987241379	5.354252874	-19.67126437	-0.583908046	0
	0.965128205	1.003205128	-12.5625641	-1.429487179	0
	0.95297619	1.302857143	-16.03047619	3.611428571	0
	0.987252747	2.449120879	-16.28450549	-3.977692308	0
	1.034655172	9.744310345	-25.84982759	-7.497586207	0
	1.011166667	19.67533333	-10.12216667	-5.932833333	0
	1.022962963	15.08759259	-22.44037037	-1.574814815	0

Tabel A.11 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	1.054032258	3.080645161	-25.75790323	-9.672903226	0
	1.017777778	2.652539683	-20.66603175	-10.13269841	0
	1.032622951	16.69180328	-17.58672131	1.591803279	0
	1.109666667	6.5185	1.420666667	-7.927	0
	1.098474576	0.22220339	-2.165254237	-8.911186441	0
	1.098301887	-12.40509434	-4.585849057	-18.61	0
	1.050178571	-8.548571429	-8.316428571	-8.676607143	0
	1.093272727	-10.80254545	-5.685636364	-15.77890909	0
	1.024776119	-8.646268657	-2.033731343	-11.22253731	0
	1.089295775	2.443802817	-6.73971831	-17.10309859	0
	1.072763158	-2.799868421	-9.538947368	-18.20144737	0
	1.056857143	-4.495	-8.065571429	-18.82771429	0
	1.06609375	-4.28640625	-12.38375	-18.560625	0
	1.067014925	-1.356865672	-10.33358209	-20.88208955	0
	1.072	-4.551846154	-11.186	-17.35538462	0
Turun Motor	0.882962963	-8.334320988	11.84851852	-3.443580247	0
	0.867794118	-5.630147059	18.01573529	-6.985147059	0
	0.879368421	-7.783368421	11.25547368	-2.948210526	0
	0.898493151	-1.455068493	10.99342466	-2.715068493	0
	0.903956044	-12.94923077	6.942967033	0.012417582	0
	0.906	-12.28306667	16.44693333	3.36	0
	0.929692308	-17.95969231	17.95276923	7.518769231	0
	0.911929825	-23.20210526	14.47140351	8.398070175	0
	0.908051948	-19.15545455	7.605454545	9.946233766	0
	0.903164557	-20.96797468	-3.611012658	9.454810127	0
	0.884625	-21.762375	1.53775	8.86875	0
	0.932	-12.2226	11.3308	8.788	0
	0.926779661	-22.72711864	11.48135593	1.921016949	0

Tabel A.11 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	0.93640625	-8.8009375	11.00671875	5.816875	0
	0.9571875	-21.21921875	21.79984375	-10.791875	0
	0.961333333	-7.6155	25.028	3.826166667	0
	1.064	-11.4012	25.427	-2.5074	0
	1.162857143	-1.812678571	2.924285714	10.80053571	0
	1.113275862	13.29982759	8.961206897	14.46068966	0
	1.092222222	14.08925926	1.208888889	19.27240741	0
	1.08442623	10.66590164	0.842295082	4.813442623	0
	1.061355932	8.254576271	-8.256949153	16.91254237	0
	1.082105263	8.407894737	2.657894737	16.02789474	0
	1.10369863	6.255753425	5.723424658	18.59739726	0
	1.059041096	4.596164384	1.960547945	19.44068493	0
	1.086197183	-0.725915493	3.306901408	19.43492958	0
	1.064090909	7.158939394	10.42545455	22.6	0
	1.0871875	-0.08625	7.408125	22.6859375	0
	1.0871875	-0.1459375	8.11640625	23.02484375	0
Jogging	1.068064516	-0.376008065	-1.751653226	-0.282177419	0
	0.962992701	-1.372992701	-2.632992701	-3.920839416	0
	1.130113636	-3.275568182	-3.873465909	-8.247215909	0
	1.211052632	3.207171053	-4.779342105	13.41197368	0
	1.137484277	-3.931761006	-5.988805031	1.512138365	0
	1.104117647	-3.956078431	-7.53254902	-11.65490196	0
	1.195686275	4.257254902	-1.967058824	-16.04098039	0
	1.104339623	5.198679245	-14.18075472	-24.9190566	0
	1.295909091	11.91045455	0.905606061	0.229545455	0
	1.270983607	-13.75327869	-2.535737705	-0.922622951	0
	1.247076923	0.220307692	0.022461538	3.665076923	0

Tabel A.11 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jogging	1.21025974	2.494155844	-4.516493506	-1.570519481	0
	1.278656716	6.128059701	8.632835821	-9.24880597	0
Melompat	1.031568627	2.225490196	-4.423137255	1.139803922	0
	1.020566038	-1.832358491	-3.968018868	2.719150943	0
	1.002169811	0.254811321	-2.127169811	-0.803396226	0
	1.003047619	-2.491047619	-2.321809524	-1.602095238	0
	1.013238095	-2.61952381	-3.886857143	-1.656095238	0
	0.952293578	-2.463853211	2.813211009	-1.884220183	0
	0.909565217	-3.492521739	-2.662086957	-9.611043478	0
	1.136238532	0.323302752	-4.924587156	-5.692385321	0
	1.086105263	10.32557895	12.99	-16.95010526	0
	1.046222222	1.798111111	12.80577778	-8.621555556	0
	1.065048544	-1.332912621	-1.204660194	-0.983398058	0
	0.967765957	-2.216276596	-7.713617021	-6.177340426	0
	1.017029703	-2.391584158	-1.206336634	0.541980198	0
	1.021792453	-3.402830189	-2.098113208	-2.263207547	0
Naik Tangga	0.865	1.895	1.962575758	-1.910454545	0
	0.87049505	-1.654158416	-3.484950495	0.366633663	0
	0.907849462	0.742365591	-0.794516129	1.579032258	0
	0.862087912	0.009010989	-1.633846154	0.609450549	0
	0.894444444	-0.833888889	-8.209111111	-3.385	0
	0.865744681	-0.904574468	-0.556702128	-0.280638298	0
	0.985505618	-0.283483146	-13.0911236	6.975393258	0
	0.994571429	-1.832190476	-6.606190476	0.833619048	0
	1.069090909	-1.925909091	-2.65375	-2.479772727	0
	1.061058824	-3.580117647	-0.874117647	-0.987411765	0
	1.072365591	-2.756989247	-3.433655914	-1.80311828	0
	1.007710843	1.123012048	-1.096626506	-0.130963855	0

Tabel A.11 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Tangga	0.989367089	0.024303797	-6.552911392	-2.445443038	0
	1.020253165	3.286075949	-2.736075949	-1.643544304	0
Turun Tangga	0.878	0.007090909	-6.214090909	-9.341090909	0
	0.870840336	-1.321092437	-0.058067227	-2.394957983	0
	0.899909091	-1.955818182	-4.941636364	-9.337636364	0
	0.871860465	-2.712325581	-4.999883721	-5.723372093	0
	0.858596491	-2.986754386	-7.695614035	-1.696140351	0
	1.046105263	1.149473684	-0.769894737	-1.548421053	0
	1.041942446	-2.56942446	-6.802374101	-3.827553957	0
	1.112234043	-0.16106383	-7.419680851	-2.187659574	0
	1.107222222	-1.142555556	3.802777778	5.851777778	0
	1.041142857	-0.482285714	-2.412190476	-0.082761905	0
	1.046593407	-1.056813187	-7.233296703	0.513626374	0
	1.008873239	-0.94943662	-4.696197183	0.752816901	0
	1.010666667	-1.092133333	-5.186133333	-3.974666667	0
	1.041052632	-0.712368421	-8.851315789	-0.1075	0
Berjalan Normal	0.935613383	-1.355464684	-1.578364312	-4.186542751	0
	1.230614334	-3.212389078	-5.437986348	-2.045836177	0
	1.293582677	-14.65275591	-12.01165354	-3.304055118	0
	1.066166134	-1.131853035	-1.659968051	-0.807060703	0
Jatuh Ke Belakang	1.094622642	9.901886792	1.678584906	-5.441792453	1
	1.14	9.447676768	5.531010101	-5.014040404	1
	1.136698113	6.500377358	-0.447264151	-3.510943396	1
	1.111428571	5.405619048	-0.014761905	-2.978761905	1
	1.105904762	7.573809524	1.078095238	-2.547809524	1
	1.109662921	9.229550562	3.145617978	-8.456966292	1
	1.033764706	5.370941176	1.199058824	-27.41847059	1
	1.005148515	-5.638613861	-10.9809901	7.142871287	1

Tabel A.11 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Depan	0.95254717	-3.426698113	-2.905660377	6.422358491	1
	0.922941176	2.751568627	-2.393235294	-1.497647059	1
	0.94010101	3.023333333	-0.218282828	-0.993737374	1
	0.913302752	1.359541284	-0.099082569	-0.866605505	1
	0.811730769	7.713846154	6.040961538	-3.457884615	1
	0.87411215	7.187196262	0.592523364	-4.097009346	1
	1.156146789	6.740733945	-1.949174312	-3.701834862	1
	1.054752475	2.6	-3.057623762	-5.679207921	1
	0.960892857	-2.413035714	9.565535714	-0.053928571	1
Jatuh Ke Samping	0.886517857	-7.250714286	1.615357143	6.800982143	1
	0.958557692	0.747211538	5.622788462	-1.280288462	1
	0.931851852	-2.456851852	4.142407407	-4.486851852	1
	0.952523364	-3.534579439	9.501308411	1.203738318	1
	0.911153846	-5.530769231	2.287980769	-0.695384615	1
	0.883018868	-4.347924528	3.223773585	5.948396226	1
	1.178064516	2.546129032	1.044193548	-1.147419355	1
	1.185164835	2.43021978	4.42010989	-2.076483516	1
	0.96627451	-6.599019608	-1.005490196	4.88754902	1
	0.8853125	-5.8384375	0.2896875	7.495625	1

Tabel A.12 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 2

Kegiatan	Fuzeek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Berdiri Diam	-0.02264148	0	0	50	81.81818182
Berdiri Duduk	-0.002705402	0	0		
Duduk	-0.000165254	0	0		

Tabel A.12 Lanjutan.

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Naik Motor	2.56E-07	0	0		
Turun Motor	-9.41E-05	0	0		
Jogging	0.091278035	0	0		
Lompat	0.115775058	0	0		
Naik Tangga	0.361103835	0	0		
Turun Tangga	0.534560144	1	0		
Jalan	0.006327876	0	0		
Jatuh Belakang	0.875302859	1	1		
Jatuh Depan	-0.157728157	0	1		
Jatuh Miring	0.16844446	0	1		

Tabel A.13 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 3

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.890967742	-0.785623365	-2.560278989	-0.374603313	0
	1.269223549	-1.225187713	-2.638890785	-0.510460751	0
	0.83573243	-0.72641829	-2.687332769	-0.03850127	0
	0.973233018	-1.08755804	-2.483877902	-0.441874463	0
Berdiri Dari Duduk	0.866153846	-1.216307692	-1.360461538	2.024	0
	0.861818182	-0.877575758	-1.137121212	2.889090909	0
	0.877142857	-0.957	-2.428	1.661	0
	0.880149254	-2.110895522	-2.416567164	0.592238806	0
	0.893943662	-2.425492958	0.272112676	-4.242816901	0
	0.840746269	1.018955224	-4.019104478	-0.426268657	0
	0.843823529	-0.433235294	-2.143235294	-0.805441176	0
	0.8525	0.092222222	-3.677361111	0.180833333	0

Tabel A.13 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.857746479	-0.226056338	-3.723661972	1.138169014	0
	0.855694444	-1.082777778	-2.910138889	0.144305556	0
	0.861044776	-0.468059701	-4.73761194	-0.967761194	0
	1.24483871	1.019354839	-4.588225806	-1.414193548	0
	1.226774194	-3.649677419	-0.635967742	-3.165	0
	1.2215	0.839833333	1.533666667	-3.954666667	0
	1.207333333	0.736333333	2.837833333	-2.706833333	0
	1.194925373	0.384328358	2.491940299	-2.668208955	0
	1.19238806	3.37641791	-2.642238806	-2.378059701	0
	0.938928571	0.531428571	-1.323928571	-0.945892857	0
	0.926346154	0.735576923	-4.148076923	-4.476730769	0
	0.9586	2.2888	-2.839	-1.942	0
	0.970338983	2.062033898	-0.911525424	-1.665084746	0
	0.941639344	0.130327869	-6.928196721	-4.757213115	0
	0.971147541	1.434262295	-0.990819672	-2.015081967	0
	0.943	-1.258333333	-0.858	0.681833333	0
	0.947213115	-0.289836066	-1.888196721	2.187213115	0
	0.939830508	1.429830508	-5.661186441	1.083559322	0
	0.934615385	-1.062615385	-4.108615385	1.651538462	0
	0.938125	-0.71234375	-5.35640625	2.57234375	0
	0.94125	-0.5740625	-2.38015625	3.14671875	0
Berdiri Ke Duduk	0.948125	-0.50734375	-8.245625	0.9	0
	0.947714286	-1.016142857	-7.774142857	1.051285714	0
	0.940144928	-1.141449275	-7.263478261	1.238115942	0
	0.946376812	0.900724638	-5.474782609	2.38	0
	0.942575758	-0.897575758	-8.842121212	-0.200151515	0
	0.858208955	-0.621791045	-0.22	0.244179104	0
	0.833857143	-1.814571429	0.038428571	0.345285714	0

Tabel A.13 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.840606061	-2.138484848	-1.126515152	-0.200757576	0
	0.848857143	-1.833285714	-1.134857143	-0.462	0
	0.8528	-0.3952	-2.1372	1.683866667	0
	0.877014925	0.142835821	-2.850746269	0.863731343	0
	1.243230769	2.205538462	-3.253846154	-0.353076923	0
	1.242909091	-1.842545455	-1.337636364	3.133272727	0
	1.263559322	-1.955423729	-0.222372881	2.737627119	0
	1.245797101	-6.313913043	3.776086957	-0.576086957	0
	1.244285714	2.960952381	-3.160952381	1.15047619	0
	1.218196721	2.076557377	-2.657868852	0.240983607	0
	0.968928571	-0.904285714	-4.036428571	-0.04	0
	0.9142	-3.2674	-2.3846	0.3068	0
	0.926607143	-3.669464286	-3.783928571	0.119464286	0
	0.926229508	-5.526229508	-5.148688525	-1.746721311	0
	0.987843137	-2.110196078	-4.005294118	-0.714705882	0
	0.922222222	-3.453888889	-3.327962963	1.966481481	0
	0.944285714	-1.047857143	-2.141964286	-2.619107143	0
	0.929482759	-0.429827586	-0.756724138	-2.468793103	0
	0.932857143	-1.777301587	-1.775079365	-3.444761905	0
	0.954561404	-1.53754386	-1.124912281	-2.692982456	0
	0.932881356	-0.541864407	-1.244237288	-3.182881356	0
	0.939206349	0.117301587	0.133333333	-2.468253968	0
Naik Motor	0.888194444	0.89125	-1.824583333	8.542777778	0
	0.909342105	0.179605263	-1.171052632	11.07118421	0
	0.924166667	-0.930277778	1.9775	10.14625	0
	0.911052632	-4.205921053	0.1825	6.590131579	0
	0.878695652	0.592173913	-1.67057971	12.90884058	0
	0.8656	0.349333333	-4.768266667	9.727866667	0

Tabel A.13 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	0.865940594	2.058316832	-3.843663366	5.057029703	0
	0.896	-1.391333333	-1.3628	9.909066667	0
	0.900128205	-0.781410256	0.05474359	11.678333333	0
	0.90265625	-1.2846875	2.4246875	9.820625	0
	0.911125	0.956625	0.677625	8.632125	0
	0.894354839	-5.647096774	-15.52758065	4.326290323	0
	0.91796875	-4.35046875	-12.2321875	3.2265625	0
	0.888448276	-2.792241379	-8.459655172	4.21362069	0
	0.883230769	-0.627538462	-10.18769231	3.038769231	0
	0.916923077	-9.690307692	-14.25984615	5.991692308	0
	0.957704918	-5.362131148	-11.72081967	1.495409836	0
	0.886621622	-0.439594595	-3.970945946	13.06391892	0
	0.980784314	-3.996078431	10.86294118	-0.376470588	0
	0.968363636	-1.457636364	12.64363636	3.913818182	0
	1.019636364	-0.687454545	11.214	-1.173636364	0
	1.000185185	-7.47	9.701481481	-0.339259259	0
	1.02969697	-2.653333333	6.839242424	-3.674242424	0
	0.995571429	-2.720428571	9.564142857	1.680142857	0
	0.986760563	-5.576619718	8.617746479	1.352253521	0
	0.974146341	-1.644146341	4.544634146	-0.19902439	0
	0.973333333	-4.34	6.571111111	1.548730159	0
	0.986769231	-3.764923077	13.80984615	-0.431692308	0
	0.991538462	-5.678153846	7.440307692	3.534769231	0
Turun Motor	0.896756757	0.598783784	-0.361351351	-9.596216216	0
	0.895263158	1.971842105	-0.900921053	-12.47421053	0
	0.883950617	-0.312716049	-4.569135802	-11.08061728	0
	0.887721519	3.596455696	-1.316329114	-9.799873418	0
	0.869787234	0.557978723	0.124255319	-6.091595745	0

Tabel A.13 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	0.859852941	0.766176471	0.394411765	-10.73485294	0
	0.855915493	-1.892957746	3.818732394	-9.374507042	0
	0.838095238	-2.124126984	2.401587302	-9.31968254	0
	0.837341772	-4.862911392	-0.573670886	-11.14544304	0
	0.831212121	-2.227272727	6.158939394	-12.05606061	0
	0.829411765	-3.026176471	2.882794118	-12.44352941	0
	0.925079365	3.756031746	15.78587302	-4.953492063	0
	0.88125	1.12859375	7.2671875	-6.7596875	0
	0.939491525	-1.870169492	7.719661017	-5.273898305	0
	0.934333333	1.6845	2.3625	-1.929333333	0
	0.963606557	5.793278689	13.90131148	-3.996721311	0
	0.938088235	3.368970588	5.695147059	-1.432941176	0
	1.019245283	1.639056604	-18.19226415	-1.475471698	0
	0.984262295	1.564262295	-12.59967213	0.950983607	0
	1.059038462	2.167307692	-18.32846154	3.205961538	0
	1.070188679	2.458301887	-11.98528302	5.473018868	0
	1.097058824	0.243921569	-11.53823529	3.965882353	0
	1.053061224	-0.57122449	-13.96571429	4.626938776	0
Jogging	1.002272727	-2.083636364	-15.49939394	-0.748181818	0
	1.004492754	-2.560724638	-19.21826087	0.467101449	0
	0.982089552	-4.259552239	-11.38179104	1.373880597	0
	0.990769231	-2.265846154	-14.51169231	1.421538462	0
	0.98421875	-3.2725	-14.4940625	-0.51265625	0
	1.008059701	-5.044328358	-18.13134328	2.395373134	0
	0.914552239	-0.17858209	-1.042313433	-4.902350746	0
	0.974140625	2.972695313	-4.81140625	-4.3171875	0
	1.059459459	-3.721891892	-1.096324324	-0.641459459	0
	1.026928105	1.182745098	-3.263594771	-11.02816993	0

Tabel A.13 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jogging	1.084588235	-1.630823529	-0.475	2.338	0
	0.972903226	-2.892903226	-14.82854839	-4.570967742	0
	1.12559322	-4.215932203	-3.278983051	-0.691355932	0
	1.140344828	-6.547413793	6.182413793	-10.33068966	0
	1.014516129	-4.96483871	-1.252903226	-2.122258065	0
	1.002575758	-2.816969697	-1.500454545	0.501818182	0
	0.99	-2.756140351	-7.152982456	-1.366842105	0
	1.051917808	-0.370821918	-2.867808219	-0.321369863	0
	1.058076923	-0.594358974	-4.313461538	-4.131153846	0
	1.023157895	-4.173947368	-3.389342105	5.622368421	0
Melompat	1.063269231	-1.096153846	-0.414134615	-2.234038462	0
	1.040673077	-0.312596154	-3.188557692	-0.670769231	0
	1.008834951	-0.764271845	-3.036019417	-1.200776699	0
	1.031650485	0.696504854	-3.720291262	2.277281553	0
	1.036018519	-0.424537037	-2.300925926	0.676111111	0
	1.042782609	-0.134869565	-2.980347826	4.574869565	0
	1.153043478	-1.621652174	-3.554782609	4.219652174	0
	1.137818182	-3.974181818	-5.177636364	-3.259545455	0
	1.010882353	0.925980392	-5.241470588	-2.887156863	0
	1.007835052	-1.622061856	-0.431443299	-0.303917526	0
	0.906896552	-2.69	-8.61	-1.335172414	0
	0.953423423	0.020900901	-4.387747748	-1.65027027	0
	0.943203883	-3.012135922	-1.042912621	0.645242718	0
	1.020430108	0.030645161	-2.862365591	-0.600430108	0
Naik Tangga	0.858444444	-3.134444444	-4.905777778	-0.707444444	0
	0.885662651	-5.198433735	-6.688313253	4.215301205	0
	0.85	0.960461538	-6.954	2.198307692	0
	0.874457831	-1.004819277	-3.91939759	-2.504819277	0

Tabel A.13 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Tangga	0.889135802	-0.797901235	-8.747530864	9.280617284	0
	1.232028986	-2.966086957	-5.161594203	0.490289855	0
	1.155747126	-8.1	1.118505747	-5.070574713	0
	1.128604651	-8.286860465	-1.340813953	-10.19255814	0
	1.016767677	0.375757576	-1.695454545	4.113131313	0
	1.067959184	1.741122449	-1.254285714	5.762040816	0
	1.093195876	1.36185567	1.339896907	4.950412371	0
	0.989466667	-1.8916	-0.166	3.124666667	0
	0.93173913	-1.78826087	-3.220108696	0.81673913	0
	0.951604938	-3.08308642	-2.407777778	1.052345679	0
Turun Tangga	0.861609195	1.173793103	-6.017356322	-6.823448276	0
	0.879078947	-2.620263158	-0.050921053	-1.906184211	0
	0.845324675	3.702597403	-3.008571429	-3.088051948	0
	0.900131579	3.183552632	0.473026316	-3.446710526	0
	0.888441558	-0.99987013	0.437012987	-8.82974026	0
	1.201410256	-3.223076923	1.243974359	-1.794487179	0
	1.2225	7.310555556	-8.493194444	2.300972222	0
	1.213571429	-1.980571429	-5.264285714	4.332857143	0
	1.073814433	0.828659794	-4.570206186	1.590824742	0
	1.0502	-1.5504	-3.2757	-0.6035	0
	1.012386364	-3.311363636	-1.282954545	-2.411022727	0
	0.974444444	-0.220493827	-1.89037037	1.126419753	0
Berjalan Normal	0.972191781	-1.540684932	-3.379315068	0.670136986	0
	0.980519481	-1.057792208	-4.706493506	0.177272727	0
	0.892589928	-1.607446043	-0.346151079	-0.032374101	0
	1.216531987	-1.128282828	-2.45996633	0.397744108	0
	0.98630597	0.165373134	-2.546940299	-1.586641791	0
	1.004421365	-1.091958457	-2.766706231	-0.314065282	0

Tabel A.13 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Belakang	0.979117647	-0.621568627	0.485392157	-5.496568627	1
	0.961140351	-1.843508772	1.125175439	-5.085789474	1
	0.968534483	-1.26612069	3.67612069	-4.636724138	1
	1.125148515	-7.831287129	0.552376238	0.530693069	1
	1.182524272	3.715436893	1.402135922	-4.435339806	1
	1.048817204	2.208064516	-1.213655914	-6.979784946	1
	1.054444444	4.678666667	-4.839111111	-8.375888889	1
	1.0799	-2.004	-3.9944	6.9963	1
	1.087524752	0.782772277	-1.289108911	3.863564356	1
Jatuh Ke Depan	1.008076923	-0.912403846	-8.374423077	5.255384615	1
	0.980740741	-2.286666667	-7.453240741	4.131944444	1
	1.006504854	2.413106796	-10.52495146	1.355242718	1
	1.043693694	3.840630631	-6.654324324	-8.769279279	1
	1.036666667	5.700190476	-9.112095238	-0.16447619	1
	0.9387	-0.1747	-2.7238	0.0343	1
	1.088	-6.530235294	-5.639176471	1.758	1
	0.948878505	1.366635514	-5.107757009	-8.678598131	1
	0.98980198	-0.391980198	-5.02	-7.443069307	1
Jatuh Ke Samping	0.974368932	3.762912621	-5.353300971	-4.745436893	1
	0.956761905	5.837142857	-3.298857143	-7.893333333	1
	0.996960784	7.105980392	-6.321960784	-7.316176471	1
	1.061553398	5.673106796	-5.890582524	-4.697669903	1
	1.140537634	3.269677419	-4.518709677	-2.62	1
	1.153295455	5.533522727	-5.476477273	0.620681818	1
	1.180103093	7.155463918	-6.035360825	1.73371134	1
	0.989270833	-7.010729167	-14.22166667	0.1803125	1
	0.831470588	-6.324607843	-5.663431373	-0.682647059	1

Tabel A.14 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 3

Kegiatan	Fuzeek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Berdiri Diam	1.32E-05	0	0	100	83.33333333
Berdiri Duduk	-4.99E-08	0	0		
Duduk	0.00576702	0	0		
Naik Motor	4.73E-19	0	0		
Turun Motor	-1.51E-10	0	0		
Jogging	-0.003436769	0	0		
Lompat	0.273214044	0	0		
Naik Tangga	-2.98E-12	0	0		
Turun Tangga	-4.11E-06	0	0		
Jalan	1.66E-07	0	0		
Jatuh Belakang	0.360887847	0	1		
Jatuh Depan	0.005280409	0	1		
Jatuh Miring	0.606303666	1	1		

Tabel A.15 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.876769759	-0.926820908	-2.494070266	-0.501533847	0
	1.261306576	-0.983738157	-2.496942291	-0.235166524	0
	0.827532244	-0.653410653	-2.451271478	-0.393445017	0
	1.003506826	-0.963575085	-2.345912596	-0.298011997	0
Berdiri Dari Duduk	0.927424242	1.110588235	6.766060606	5.157121212	0
	0.91641791	2.426119403	8.446716418	7.959104478	0
	0.915942029	4.052898551	7.117101449	1.295797101	0

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.945909091	3.966666667	7.25969697	4.097727273	0
	0.914925373	1.961343284	6.536865672	5.17641791	0
	0.9471875	1.081571429	5.6971875	-0.513428571	0
	0.965692308	0.142058824	7.432923077	-0.171911765	0
	0.955	-0.878285714	4.945285714	-3.500714286	0
	0.943043478	0.028428571	4.391304348	1.465857143	0
	0.98	0.044477612	4.334769231	-0.903692308	0
	0.976769231	0.279027778	5.219230769	-0.474305556	0
	1.240769231	-0.176346154	-1.5925	1.646034483	0
	1.225333333	-1.171	-1.360166667	1.917076923	0
	1.241034483	3.803965517	-4.456724138	-2.036721311	0
	1.240634921	0.975714286	1.003650794	2.32140625	0
	1.258181818	-2.497272727	1.127454545	4.287777778	0
	1.252542373	-0.558135593	-0.112881356	4.014558824	0
	1.037692308	-0.4078	-1.5204	10.84192308	0
	1.021355932	-0.162264151	-1.206037736	10.23983051	0
	1.012156863	-0.2476	-0.7218	11.97392157	0
	1.028035714	0.101403509	-2.54245614	11.37357143	0
	1.061454545	0.181587302	-1.642063492	10.04581818	0
	1.051272727	-0.3964	-1.455454545	11.94418182	0
	0.994035088	-1.765263158	-0.625373134	2.320350877	0
Berdiri Ke Duduk	0.9965	-0.8495	1.941343284	-0.502666667	0
	0.99	-0.266833333	-1.284788732	0.804833333	0
	0.981481481	-0.640185185	1.358285714	-1.542777778	0
	0.980545455	-0.087272727	3.056111111	0.478	0
	0.965538462	-0.867692308	2.300178571	-1.089076923	0

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	1.105757576	7.329242424	-6.586617647	3.573333333	0
	1.09765625	6.2625	-5.650588235	5.32953125	0
	1.112923077	7.000461538	-6.909178082	3.822769231	0
	1.016825397	6.661111111	-1.98	2.256190476	0
	1.097647059	7.014558824	-3.224594595	4.601764706	0
	1.084202899	6.839710145	-3.618888889	4.881014493	0
	1.067532468	6.273766234	-2.119142857	1.981688312	0
	1.097761194	8.310149254	-4.189411765	2.852835821	0
	1.070273973	7.587671233	-3.738857143	1.020958904	0
	1.262586207	-3.037586207	-5.879482759	2.117931034	0
	1.256415094	3.965660377	-6.773962264	-0.578679245	0
	1.256545455	2.935272727	-5.272	3.931090909	0
	1.221641791	3.61880597	-5.058656716	-0.775820896	0
	1.21627451	2.209019608	-2.978627451	1.201176471	0
	1.194333333	3.163333333	-2.627936508	1.296	0
	1.019137931	4.467586207	2.38637931	-2.699245283	0
	1.057619048	3.782857143	1.474126984	-1.294	0
	1.051132075	5.023018868	0.562264151	0.800338983	0
	1.074222222	5.952	1.860222222	0.010612245	0
	1.062318841	5.085362319	-3.326086957	0.726470588	0
	1.072040816	5.112653061	0.231020408	0.545555556	0
	1.03625	-0.0484375	-2.960967742	8.72828125	0
	0.9996875	-0.333548387	-2.160806452	9.67828125	0
	0.994310345	-0.457413793	-2.905	8.027101449	0
	0.9978125	0.1315625	-1.868478261	9.545625	0
	1.016774194	-1.59516129	-1.681290323	10.37822581	0
	1.010967742	0.241290323	1.040847458	10.10483871	0

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	0.990972222	12.58625	-0.814675325	7.339350649	0
	0.95875	13.8965	0.877384615	9.123230769	0
	0.950131579	13.90644737	-1.046282051	9.211410256	0
	0.95575	12.649	-1.234657534	9.974109589	0
	0.958271605	13.9017284	-1.514795918	7.880918367	0
	0.941808511	4.624361702	-3.576486486	8.422567568	0
	1.00265625	12.5134375	-2.435072464	9.828405797	0
	0.987241379	5.354252874	-1.834324324	6.603918919	0
	0.965128205	1.032840909	-0.046931818	7.006590909	0
	0.95297619	2.600941176	-3.401764706	7.515058824	0
	0.987252747	2.449120879	-3.613552632	9.213684211	0
	1.034655172	9.744310345	-12.79671429	1.111	0
	1.011166667	19.675333333	-10.12216667	-0.961774194	0
	1.022962963	15.08759259	-16.41089552	4.914925373	0
	1.054032258	3.080645161	-15.82941176	3.324117647	0
	1.017777778	2.652539683	-15.08242424	3.808939394	0
	1.032622951	16.69180328	-17.02238095	1.591803279	0
	1.109666667	6.5185	14.69735849	-0.590377358	0
	1.098474576	0.22220339	9.817368421	1.498947368	0
	1.098301887	-4.150909091	9.696	-5.670727273	0
	1.050178571	-4.231730769	14.55230769	-1.725769231	0
	1.093272727	-5.236078431	14.55156863	-3.476078431	0
	1.024776119	-0.867777778	12.16240741	-4.18	0
	1.089295775	2.443802817	4.018787879	4.889393939	0
	1.072763158	-2.799868421	1.556911765	0.998235294	0
	1.056857143	-4.495	2.519710145	0.54942029	0
	1.06609375	-2.996086957	5.040144928	-0.230144928	0
	1.067014925	-1.356865672	3.959850746	1.809253731	0

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	1.072	-3.9428125	2.83984375	-1.03546875	0
	0.889873418	-2.780126582	11.84851852	-3.443580247	0
	0.90630137	-4.723013699	18.01573529	-6.985147059	0
	0.879368421	-4.474782609	11.25547368	-2.948210526	0
	0.898493151	-1.455068493	10.99342466	-2.715068493	0
	0.903956044	-1.434230769	6.942967033	0.012417582	0
	0.906	-3.39440678	16.44693333	3.36	0
	0.929692308	-5.373333333	17.95276923	7.518769231	0
	0.911929825	-3.873636364	14.47140351	8.398070175	0
	0.908051948	-3.410833333	7.605454545	9.946233766	0
	0.903164557	-5.343194444	-0.290138889	9.454810127	0
	0.884625	-6.283953488	1.838255814	8.86875	0
	0.932	-1.909846154	11.3308	8.788	0
Turun Motor	0.926779661	-2.90483871	11.48135593	1.921016949	0
	0.93640625	-1.196461538	11.00671875	5.816875	0
	0.9571875	-5.8775	21.79984375	-10.791875	0
	0.961333333	-4.210983607	25.028	3.826166667	0
	1.064	-3.428405797	25.427	5.694782609	0
	1.162857143	0.737758621	2.924285714	10.80053571	0
	1.113275862	13.29982759	8.961206897	14.46068966	0
	1.092222222	14.08925926	1.208888889	19.27240741	0
	1.08442623	10.66590164	0.842295082	4.813442623	0
	1.061355932	8.254576271	-8.256949153	16.91254237	0
	1.082105263	8.407894737	2.657894737	16.02789474	0
	1.10369863	6.255753425	5.723424658	18.59739726	0
	1.059041096	4.596164384	1.960547945	19.44068493	0
	1.086197183	-0.53078125	3.306901408	19.43492958	0

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	1.064090909	7.158939394	10.42545455	22.6	0
	1.0871875	0.336363636	7.408125	22.6859375	0
	1.0871875	-0.1459375	8.11640625	23.02484375	0
Jogging	1.068064516	-0.271472868	0.021317829	0.251395349	0
	0.962992701	-1.372992701	-2.272611465	-1.551464968	0
	1.130113636	-0.078325581	0.088837209	0.299674419	0
	1.211052632	7.084026846	1.743691275	13.41197368	0
	1.137484277	-3.9068125	1.0741875	1.512138365	0
	1.104117647	-0.413768116	-0.302753623	-1.421449275	0
	1.195686275	4.257254902	-1.967058824	-12.74867647	0
	1.104339623	5.198679245	-8.52796875	12.85859375	0
	1.295909091	11.91045455	0.905606061	1.063015873	0
	1.270983607	1.878596491	-2.535737705	-0.922622951	0
	1.247076923	0.220307692	9.170989011	3.665076923	0
	1.129058824	-1.540705882	-1.275882353	3.033411765	0
	1.21025974	2.494155844	-4.516493506	0.891111111	0
Melompat	1.278656716	6.128059701	8.632835821	-1.262333333	0
	1.031568627	2.225490196	-3.779158879	1.139803922	0
	1.020566038	-0.296725664	-1.947699115	2.719150943	0
	1.005533981	0.254811321	-2.127169811	1.901553398	0
	1.039122807	-0.906052632	-2.321809524	1.563333333	0
	1.046504854	0.732718447	-3.199320388	1.208834951	0
	1.131792453	0.000377358	2.813211009	-1.884220183	0
	1.174482759	-3.492521739	-2.662086957	-4.14362069	0
	1.142711864	0.323302752	-4.924587156	2.371271186	0
	1.086105263	10.32557895	12.99	-3.819468085	0

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Melompat	1.048785047	-0.941775701	-2.657663551	-0.635794393	0
	1.018947368	-2.391584158	-0.201052632	0.541980198	0
	1.039901961	-2.170686275	-2.098113208	-0.879705882	0
Naik Tangga	0.865	1.895	1.962575758	2.174578313	0
	0.873287671	-1.279041096	-3.484950495	0.366633663	0
	0.908510638	0.742365591	-0.794516129	7.606276596	0
	0.865810811	0.009010989	-1.633846154	6.41472973	0
	0.894444444	-0.833888889	-6.865487805	8.897926829	0
	1.179873418	-0.904574468	-0.556702128	1.732025316	0
	1.250434783	-0.283483146	-4.187065217	6.975393258	0
	1.231285714	-1.832190476	-6.606190476	4.580571429	0
	1.069090909	-1.925909091	-1.253918919	1.190675676	0
	1.061058824	-1.596506024	-0.874117647	3.453975904	0
	1.072365591	-2.756989247	-3.433655914	2.431578947	0
	1.007710843	1.123012048	2.513255814	3.092906977	0
	0.989367089	0.024303797	0.128478261	1.75673913	0
	1.020253165	3.286075949	-2.736075949	0.046326531	0
Turun Tangga	0.884246575	0.214109589	-2.259315068	-3.495205479	0
	0.885822785	-1.321092437	-0.058067227	-2.394957983	0
	0.899909091	-1.955818182	-4.727692308	-2.676703297	0
	0.875222222	-2.712325581	-3.864888889	-5.723372093	0
	0.883904762	-2.986754386	-2.010285714	-1.696140351	0
	1.268860759	1.149473684	-0.769894737	4.113291139	0
	1.209152542	1.455254237	-6.802374101	12.58254237	0
	1.196635514	-0.16106383	-3.575794393	1.403364486	0
	1.107222222	0.447183099	3.802777778	5.851777778	0
	1.041142857	1.445	-2.412190476	-0.082761905	0
	1.046593407	-0.380434783	-5.672898551	0.513626374	0

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Tangga	1.008873239	-0.94943662	3.431829268	2.386097561	0
	1.010666667	-1.092133333	19.36449438	6.505842697	0
	1.041052632	-0.712368421	-1.803972603	-0.1075	0
Berjalan Normal	0.935613383	-1.244344828	-1.578364312	-0.529034483	0
	1.230614334	-0.43858156	-3.097624113	-0.808333333	0
	1.293582677	-0.594214559	-1.379118774	-0.461685824	0
	1.066166134	-1.131853035	-1.659968051	-0.143485342	0
Jatuh Ke Belakang	1.094622642	9.901886792	1.678584906	-5.441792453	1
	1.14	9.447676768	5.531010101	-1.861470588	1
	1.136698113	6.500377358	0.225384615	-3.510943396	1
	1.124271845	5.405619048	6.958543689	-2.978761905	1
	1.127615385	7.573809524	4.045692308	-0.76	1
	1.109662921	9.229550562	3.145617978	-8.456966292	1
	1.033764706	5.370941176	1.199058824	-5.735238095	1
	1.112164948	-4.065773196	-5.330412371	9.641752577	1
	1.106904762	-3.426698113	-2.905660377	9.238095238	1
Jatuh Ke Depan	0.922941176	2.751568627	-2.393235294	-1.14038835	1
	0.9477	3.023333333	-0.218282828	1.1359	1
	0.996470588	1.359541284	-0.099082569	7.326176471	1
	1.033106796	7.713846154	6.040961538	-0.923980583	1
	1.05125	7.187196262	0.592523364	10.02586538	1
	1.162941176	6.740733945	-1.949174312	3.578941176	1
	1.079673913	2.6	-3.057623762	0.721521739	1
	1.016470588	1.587352941	9.565535714	-0.053928571	1
	0.968217822	-1.400594059	1.615357143	6.800982143	1
Jatuh Ke Samping	1.02745098	3.686470588	5.622788462	-1.280288462	1
	1.0125	6.249807692	4.142407407	-4.486851852	1
	1.05490566	8.957264151	9.501308411	1.203738318	1

Tabel A.15 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Samping	1.075625	7.483854167	2.287980769	-0.695384615	1
	1.111505376	8.495053763	3.223773585	5.948396226	1
	1.178064516	4.600714286	1.044193548	-1.147419355	1
	1.185164835	3.311123596	4.42010989	-2.076483516	1
	1.199888889	7.577	0.391222222	4.88754902	1
	1.150113636	5.253295455	0.516477273	7.495625	1

Tabel A.16 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 4

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Berdiri Diam	1.242681161	1	0	60	100
Berdiri Duduk	-6.81E-05	0	0		
Duduk	0.637454866	1	0		
Naik Motor	-1.82E-06	0	0		
Turun Motor	0.020748225	0	0		
Jogging	-1.516767523	0	0		
Lompat	0.020729626	0	0		
Naik Tangga	0.00338877	0	0		
Turun Tangga	0.183295565	0	0		
Jalan	0.234321102	0	0		
Jatuh Belakang	1.297792907	1	1		
Jatuh Depan	3.361055547	1	1		
Jatuh Miring	1.306586847	1	1		

Tabel A.17 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 1

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.876769759	-1.027190722	-2.656469072	-0.563350515	0
	1.245503876	-0.983738157	-2.496942291	-0.451171404	0
	0.820584192	-0.653410653	-2.451271478	-0.393445017	0
	1.003506826	-0.963575085	-2.78190273	-0.345187713	0
Berdiri Dari Duduk	0.892352941	1.110588235	3.405147059	3.961617647	0
	0.877205882	0.112941176	-1.896911765	2.167058824	0
	0.886081081	-0.052702703	-2.826351351	1.224459459	0
	0.899552239	0.521641791	-2.114776119	2.610746269	0
	0.892686567	0.645074627	-1.038059701	5.079850746	0
	0.855142857	1.081571429	-2.977571429	-0.513428571	0
	0.893823529	0.142058824	-6.410882353	-0.171911765	0
	0.904571429	-0.878285714	-9.488428571	-4.475571429	0
	0.846285714	0.028428571	-3.761	1.465857143	0
	0.852089552	0.044477612	-4.916567164	-2.413283582	0
	0.846666667	0.279027778	-4.735694444	-0.474305556	0
	1.240769231	-0.176346154	-1.5925	-3.596730769	0
	1.225333333	-1.171	-1.360166667	0.216833333	0
	1.241034483	3.803965517	-4.456724138	-8.714482759	0
	1.240634921	0.975714286	1.003650794	-3.497777778	0
	1.258181818	-2.497272727	1.127454545	-1.710363636	0
	1.252542373	-0.558135593	-0.112881356	-1.413898305	0
	0.9528	-0.4078	-1.5204	-1.0034	0
	0.964528302	-0.162264151	-1.206037736	-0.519056604	0
	0.9856	-0.2476	-0.7218	-1.1158	0
	0.998070175	0.101403509	-2.54245614	0.85	0

Tabel A.17 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.992222222	0.181587302	-1.642063492	-1.526190476	0
	0.9878	-0.3964	-5.1078	-2.0564	0
	0.994035088	-1.765263158	-3.57122807	2.320350877	0
	0.9965	-0.8495	-2.727166667	-0.502666667	0
	0.99	-0.266833333	-1.637	0.804833333	0
	0.981481481	-0.640185185	-3.747407407	-1.542777778	0
	0.980545455	-0.087272727	-5.099636364	0.478	0
	0.965538462	-0.867692308	-6.322	-1.089076923	0
Berdiri Ke Duduk	0.963484848	-2.142878788	-6.366363636	-0.336515152	0
	0.95527027	-0.174594595	-3.428513514	1.182162162	0
	0.935147059	-1.413676471	-6.586617647	-0.630147059	0
	0.928088235	-2.687205882	-5.650588235	-0.383529412	0
	0.926849315	-2.436849315	-6.909178082	-2.081917808	0
	0.88880597	-1.211343284	-1.98	0.314029851	0
	0.901081081	0.287297297	-3.224594595	0.363648649	0
	0.901805556	-0.92	-3.618888889	-0.50625	0
	0.906285714	0.064714286	-2.119142857	0.966	0
	0.860588235	-0.056764706	-4.189411765	-0.038970588	0
	0.861142857	0.401	-3.738857143	0.441428571	0
	1.262586207	-3.037586207	-5.879482759	2.117931034	0
	1.256415094	3.965660377	-6.773962264	-0.578679245	0
	1.256545455	2.935272727	-5.272	3.931090909	0
	1.221641791	3.61880597	-5.058656716	-0.775820896	0
	1.21627451	2.209019608	-2.978627451	1.201176471	0
	1.194333333	3.163333333	-3.579833333	1.296	0
	0.963773585	-1.045849057	-5.435849057	-2.699245283	0

Tabel A.17 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.958181818	-0.922727273	-3.992727273	-1.294	0
	0.978983051	-1.064237288	-3.810169492	0.800338983	0
	0.986122449	-1.301428571	-3.694285714	0.010612245	0
	0.995294118	-1.349019608	-3.42254902	0.726470588	0
	0.977592593	-2.817222222	-3.293888889	0.545555556	0
	0.99516129	-1.237903226	-2.960967742	-1.504193548	0
	0.991612903	-0.333548387	-2.160806452	0.121129032	0
	0.994310345	-0.457413793	-2.905	-0.834482759	0
	0.989347826	-0.769347826	-1.868478261	-0.69673913	0
	0.971612903	-1.59516129	-1.681290323	-2.16483871	0
Naik Motor	0.987627119	0.204237288	1.040847458	-1.321016949	0
	0.888701299	0.713116883	-0.814675325	7.339350649	0
	0.880461538	1.789538462	0.877384615	9.123230769	0
	0.900769231	3.187435897	-1.046282051	9.211410256	0
	0.894246575	0.961506849	-1.234657534	9.974109589	0
	0.900102041	0.590204082	-1.514795918	7.880918367	0
	0.886621622	1.520945946	-3.576486486	8.422567568	0
	0.857246377	3.373623188	-2.435072464	9.828405797	0
	0.876891892	1.029189189	-1.834324324	6.603918919	0
	0.858409091	1.032840909	-0.046931818	7.006590909	0
	0.865529412	2.600941176	-3.401764706	7.515058824	0
	0.865131579	0.813289474	-3.613552632	9.213684211	0
	0.904142857	1.762428571	-12.79671429	1.111	0
	0.904677419	-3.342419355	-13.78709677	-0.961774194	0
	0.893283582	1.032985075	-16.41089552	4.914925373	0
	0.909411765	-0.862647059	-15.82941176	3.324117647	0

Tabel A.17 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	0.869242424	0.728484848	-15.08242424	3.808939394	0
	0.907301587	-3.904285714	-17.02238095	0.146666667	0
	0.986981132	-2.867169811	14.69735849	-0.590377358	0
	0.967017544	-1.526140351	9.817368421	1.498947368	0
	1.031454545	-4.150909091	9.696	-5.670727273	0
	1.006346154	-4.231730769	14.55230769	-1.725769231	0
	1.014117647	-5.236078431	14.55156863	-3.476078431	0
	1.007407407	-0.867777778	12.16240741	-4.18	0
	0.946515152	-4.353181818	4.018787879	4.889393939	0
	0.949117647	-4.436617647	1.556911765	0.998235294	0
	0.943768116	-5.384057971	2.519710145	0.54942029	0
	0.960289855	-2.996086957	5.040144928	-0.230144928	0
Turun Motor	0.973432836	-6.045671642	3.959850746	1.809253731	0
	0.99921875	-3.9428125	2.83984375	-1.03546875	0
	0.889873418	-2.780126582	-4.864556962	-11.65822785	0
	0.90630137	-4.723013699	-0.792876712	-9.11630137	0
	0.877826087	-4.474782609	-3.511014493	-9.235652174	0
	0.876086957	-2.029565217	-1.29884058	-11.19304348	0
	0.890897436	-1.434230769	-6.039487179	-8.130897436	0
	0.870677966	-3.39440678	-4.197966102	-12.28525424	0
	0.844285714	-5.373333333	-3.259047619	-7.855952381	0
	0.837922078	-3.873636364	1.218311688	-13.21558442	0

Tabel A.17 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	0.904354839	-2.90483871	10.79419355	-3.822741935	0
	0.929846154	-1.196461538	7.323384615	-4.345538462	0
	0.916333333	-5.8775	8.326666667	-11.40816667	0
	0.876885246	-4.210983607	6.725901639	-9.531639344	0
	0.923768116	-3.428405797	-8.800434783	5.694782609	0
	1.004310345	0.737758621	-17.91637931	2.922758621	0
	1.051917808	1.084794521	-17.07136986	2.788082192	0
	1.039056604	2.870377358	-15.40396226	4.722641509	0
	1.058727273	2.504181818	-11.88654545	4.259454545	0
	1.032777778	1.806481481	-10.75462963	3.034444444	0
	1.0426	3.6242	-9.8676	4.8656	0
	0.9546875	0.560625	-10.639375	-3.65265625	0
	0.954615385	-0.897846154	-9.158615385	0.307076923	0
	0.96671875	-0.53078125	-10.59328125	-0.14015625	0
	0.981076923	-0.477692308	-12.098	0.143538462	0
	0.986818182	0.336363636	-12.57924242	-1.935606061	0
	1.011594203	-0.709565217	-7.612753623	2.900724638	0
Jogging	0.918255814	-0.271472868	0.021317829	0.251395349	0.5
	0.928980892	-1.51933121	-2.272611465	-1.551464968	0.5
	1.003069767	-0.078325581	0.088837209	0.299674419	0.5
	1.094295302	7.084026846	1.743691275	-4.748187919	0.5
	1.118625	-3.9068125	1.0741875	-2.9369375	0.5
	0.941884058	-0.413768116	-0.302753623	-1.421449275	0.5
	1.017352941	-0.133529412	-4.011176471	-12.74867647	0.5
	0.95	-3.464375	-8.52796875	12.85859375	0.5
	1.060793651	-3.034285714	-2.661746032	1.063015873	0.5

Tabel A.17 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jogging	1.031578947	1.878596491	-6.908245614	-5.835964912	0.5
	1.045164835	-6.283296703	9.170989011	1.833076923	0.5
	1.077462687	-1.937611194	-1.578208955	0.43641791	0.5
	1.038333333	0.040138889	-7.368472222	0.891111111	0.5
	1.065	-2.6625	-1.422833333	-1.262333333	0.5
Melompat	1.028878505	-0.427009346	-3.779158879	0.865700935	0.5
	0.983628319	-0.296725664	-1.947699115	-2.706902655	0.5
	1.005533981	-0.481650485	-2.442621359	1.901553398	0.5
	1.039122807	-0.906052632	-2.945263158	1.563333333	0.5
	1.046504854	0.732718447	-3.199320388	1.208834951	0.5
	1.131792453	0.000377358	-1.525188679	-3.595188679	0.5
	1.174482759	-4.731637931	-6.273448276	-4.14362069	0.5
	1.142711864	-4.112457627	-6.087118644	2.371271186	0.5
	0.93787234	-2.247978723	5.388297872	-3.819468085	0.5
	0.964134615	2.566057692	-4.151346154	-0.328846154	0.5
	0.965930233	-0.048023256	-7.144534884	-3.091744186	0.5
	1.048785047	-0.941775701	-2.657663551	-0.635794393	0.5
Naik Tangga	1.018947368	-2.720350877	-0.201052632	-1.635701754	0.5
	1.039901961	-2.170686275	-2.242941176	-0.879705882	0.5
	0.861204819	0.802650602	-9.977710843	2.174578313	0
	0.873287671	-1.279041096	-6.541369863	-4.246164384	0
	0.908510638	-2.763404255	-6.220744681	7.606276596	0
	0.865810811	-2.826621622	-9.566216216	6.41472973	0
	0.891097561	-3.128170732	-6.865487805	8.897926829	0
	1.179873418	-2.665822785	-4.492911392	1.732025316	0
	1.250434783	-6.365434783	-4.187065217	4.604891304	0

Tabel A.17 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Tangga	1.231285714	-3.177714286	-7.356	4.580571429	0
	1.009459459	-3.836351351	-1.253918919	1.190675676	0
	1.024939759	-1.596506024	-6.268795181	3.453975904	0
	1.004868421	-2.935131579	-3.564605263	2.431578947	0
	0.927093023	-2.423372093	2.513255814	3.092906977	0
	0.954456522	-2.575978261	0.128478261	1.75673913	0
	0.944591837	-1.038673469	-3.559693878	0.046326531	0
Turun Tangga	0.884246575	0.214109589	-2.259315068	-3.495205479	0
	0.885822785	-1.464556962	-1.308987342	-5.016455696	0
	0.876483516	-2.558681319	-4.727692308	-2.676703297	0
	0.875222222	-5.611666667	-3.864888889	-7.882555556	0
	0.883904762	-4.359714286	-2.010285714	-4.165238095	0
	1.268860759	-3.431392405	-9.702531646	4.113291139	0
	1.209152542	1.455254237	-15.54440678	12.58254237	0
	1.196635514	-2.979906542	-3.575794393	1.403364486	0
	1.035774648	0.447183099	-6.99056338	-1.256619718	0
	0.991875	1.445	-10.981875	-2.322125	0
	1.004347826	-0.380434783	-5.672898551	-1.394492754	0
	0.945121951	-3.384756098	3.431829268	2.386097561	0
Berjalan Normal	0.952808989	-9.552247191	19.36449438	6.505842697	0
	0.954794521	-1.164246575	-1.803972603	-0.198630137	0
	0.909275862	-1.244344828	-1.640137931	-0.529034483	0
	0.992907801	-0.43858156	-3.097624113	-0.808333333	0
Jatuh Ke Belakang	0.984827586	-0.594214559	-1.379118774	-0.461685824	0
	0.974918567	-1.863061889	-2.683192182	-0.143485342	0
Jatuh Ke Belakang	0.981886792	3.634056604	0.660188679	-6.727641509	1

Tabel A.17 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Belakang	0.991372549	1.51745098	3.67754902	-1.861470588	1
	0.972692308	0.947788462	0.225384615	-8.473557692	1
	1.124271845	1.60776699	6.958543689	-5.094368932	1
	1.127615385	1.86	4.045692308	-0.76	1
	1.013111111	3.147666667	-3.448222222	-12.796111111	1
	1.018095238	5.013095238	-9.227738095	-5.735238095	1
	1.112164948	-4.065773196	-5.330412371	9.641752577	1
	1.106904762	-3.642857143	-5.890357143	9.238095238	1
Jatuh Ke Depan	0.918737864	-1.824466019	-6.495339806	-1.14038835	1
	0.9477	-0.6718	-9.0853	1.1359	1
	0.996470588	-2.325294118	-10.54039216	7.326176471	1
	1.033106796	4.528737864	-11.76815534	-0.923980583	1
	1.05125	-0.195769231	-9.101826923	10.02586538	1
	1.162941176	-1.910823529	-12.81447059	3.578941176	1
	1.079673913	0.009782609	-11.27315217	0.721521739	1
	1.016470588	1.587352941	-1.831862745	-6.24127451	1
Jatuh Ke Samping	0.968217822	-1.400594059	0.628415842	-7.455544554	1
	1.02745098	3.686470588	-8.373529412	-5.626764706	1
	1.0125	6.249807692	-1.485096154	-9.380576923	1
	1.05490566	8.957264151	-4.259245283	-5.057830189	1
	1.075625	7.483854167	-8.578854167	-5.605	1
	1.111505376	8.495053763	-8.872258065	-9.665268817	1
	1.108095238	4.600714286	-7.391428571	-5.9175	1
	1.159438202	3.311123596	-6.903146067	-4.056404494	1
	1.199888889	7.577	0.391222222	2.359111111	1
	1.150113636	5.253295455	0.516477273	3.014772727	1

Tabel A.18 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 1

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Berdiri Diam	-7.12E-02	0	0	75	100
Berdiri Duduk	0.844475079	1	0		
Duduk	0.038118874	0	0		
Naik Motor	1.52E-03	0	0		
Turun Motor	-5.99E-09	0	0		
Jogging	0.252425411	0	0		
Lompat	-0.431285758	0	0		
Naik Tangga	1.31E-05	0	0		
Turun Tangga	-5.10E-06	0	0		
Jalan	-2.77E-04	0	0		
Jatuh Belakang	0.698240919	1	1		
Jatuh Depan	0.972043104	1	1		
Jatuh Miring	0.729414915	1	1		

Tabel A.19 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 2

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.84907455	-0.926820908	-2.494070266	-0.501533847	0
	1.261306576	-1.211417592	-2.575405636	-0.235166524	0
	0.827532244	-0.879286328	-2.566741187	-0.41900258	0
	0.949991431	-1.283564696	-2.345912596	-0.298011997	0
Berdiri Dari Duduk	0.927424242	0.723484848	6.766060606	5.157121212	0
	0.91641791	2.426119403	8.446716418	7.959104478	0
	0.915942029	4.052898551	7.117101449	1.295797101	0
	0.945909091	3.966666667	7.25969697	4.097727273	0

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.914925373	1.961343284	6.536865672	5.17641791	0
	0.9471875	-9.4478125	5.6971875	-3.94703125	0
	0.965692308	-6.292769231	7.432923077	-4.741384615	0
	0.955	-9.516857143	4.945285714	-3.500714286	0
	0.943043478	-10.01072464	4.391304348	-2.503913043	0
	0.98	-10.24123077	4.334769231	-0.903692308	0
	0.976769231	-9.986615385	5.219230769	-1.600923077	0
	1.204655172	-5.680172414	-10.00862069	1.646034483	0
	1.213846154	-6.127692308	-6.695538462	1.917076923	0
	1.213934426	-6.17	-6.363606557	-2.036721311	0
	1.20671875	-4.19875	-11.99109375	2.32140625	0
	1.206031746	-4.771587302	-5.345238095	4.287777778	0
	1.216764706	-8.161764706	-10.1	4.014558824	0
	1.037692308	-5.755	-5.311153846	10.84192308	0
	1.021355932	-4.430169492	-5.892542373	10.23983051	0
	1.012156863	-7.525098039	-6.348235294	11.97392157	0
	1.028035714	-5.98	-4.979285714	11.37357143	0
	1.061454545	-8.082363636	-3.303090909	10.04581818	0
	1.051272727	-6.067636364	-1.455454545	11.94418182	0
	0.962089552	-2.883731343	-0.625373134	-9.501791045	0
	0.948208955	-0.998656716	1.941343284	-10.77238806	0
	0.951267606	-2.343802817	-1.284788732	-10.15492958	0
	0.938857143	-1.238428571	1.358285714	-10.51071429	0
	0.932916667	-0.650277778	3.056111111	-10.12958333	0
	0.941964286	-0.981964286	2.300178571	-12.97214286	0

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	1.116883117	5.013116883	-9.43961039	4.268311688	0
	1.102121212	7.059090909	-10.94666667	5.988636364	0
	1.105757576	7.329242424	-10.90969697	3.573333333	0
	1.09765625	6.2625	-12.2596875	5.32953125	0
	1.112923077	7.000461538	-10.48092308	3.822769231	0
	1.016825397	6.661111111	-7.666507937	2.256190476	0
	1.097647059	7.014558824	-7.358088235	4.601764706	0
	1.084202899	6.839710145	-7.568115942	4.881014493	0
	1.067532468	6.273766234	-7.815324675	1.981688312	0
	1.097761194	8.310149254	-4.432238806	2.852835821	0
	1.070273973	7.587671233	-7.019178082	1.020958904	0
	1.149824561	-9.390526316	-10.68982456	-0.43245614	0
	1.19037037	-8.249259259	-11.31277778	-1.248518519	0
	1.1775	-11.13104167	-7.228333333	-1.261041667	0
	1.162888889	-12.865333333	-6.682666667	-1.308666667	0
	1.188888889	-12.40555556	-5.997333333	0.839555556	0
	1.182539683	-7.244126984	-2.627936508	1.082063492	0
	1.019137931	4.467586207	2.38637931	-10.91362069	0
	1.057619048	3.782857143	1.474126984	-10.81079365	0
	1.051132075	5.023018868	0.562264151	-12.53735849	0
	1.074222222	5.952	1.860222222	-14.23844444	0
	1.062318841	5.085362319	-3.326086957	-9.448405797	0
	1.072040816	5.112653061	0.231020408	-12.72530612	0
	1.03625	-0.0484375	-3.8334375	8.72828125	0
	0.9996875	-2.4721875	-5.0428125	9.67828125	0
	0.989710145	-0.794782609	-6.934202899	8.027101449	0

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.9978125	0.1315625	-6.62140625	9.545625	0
	1.016774194	-2.979677419	-10.33129032	10.37822581	0
	1.010967742	0.241290323	-9.163709677	10.10483871	0
Naik Motor	0.990972222	12.58625	-8.485694444	-1.122222222	0
	0.95875	13.8965	-8.842	-0.099125	0
	0.950131579	13.90644737	-10.72184211	-3.074473684	0
	0.95575	12.649	-7.322	0.983875	0
	0.958271605	13.9017284	-8.472716049	-1.318518519	0
	0.941808511	4.624361702	-10.87404255	5.079255319	0
	1.00265625	12.5134375	-20.50390625	4.73328125	0
	0.987241379	5.354252874	-19.67126437	-0.583908046	0
	0.965128205	1.003205128	-12.5625641	-1.429487179	0
	0.95297619	1.302857143	-16.03047619	3.611428571	0
	0.987252747	2.449120879	-16.28450549	-3.977692308	0
	1.034655172	9.744310345	-25.84982759	-7.497586207	0
	1.011166667	19.67533333	-10.12216667	-5.932833333	0
	1.022962963	15.08759259	-22.44037037	-1.574814815	0
	1.054032258	3.080645161	-25.75790323	-9.672903226	0
	1.017777778	2.652539683	-20.66603175	-10.13269841	0
	1.032622951	16.69180328	-17.58672131	1.591803279	0
	1.109666667	6.5185	1.420666667	-7.927	0
	1.098474576	0.22220339	-2.165254237	-8.911186441	0
	1.098301887	-12.40509434	-4.585849057	-18.61	0
	1.050178571	-8.548571429	-8.316428571	-8.676607143	0
	1.093272727	-10.80254545	-5.685636364	-15.77890909	0
	1.024776119	-8.646268657	-2.033731343	-11.22253731	0

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	1.089295775	2.443802817	-6.73971831	-17.10309859	0
	1.072763158	-2.799868421	-9.538947368	-18.20144737	0
	1.056857143	-4.495	-8.065571429	-18.82771429	0
	1.06609375	-4.28640625	-12.38375	-18.560625	0
	1.067014925	-1.356865672	-10.33358209	-20.88208955	0
	1.072	-4.551846154	-11.186	-17.35538462	0
Turun Motor	0.882962963	-8.334320988	11.84851852	-3.443580247	0
	0.867794118	-5.630147059	18.01573529	-6.985147059	0
	0.879368421	-7.783368421	11.25547368	-2.948210526	0
	0.898493151	-1.455068493	10.99342466	-2.715068493	0
	0.903956044	-12.94923077	6.942967033	0.012417582	0
	0.906	-12.28306667	16.44693333	3.36	0
	0.929692308	-17.95969231	17.95276923	7.518769231	0
	0.911929825	-23.20210526	14.47140351	8.398070175	0
	0.908051948	-19.15545455	7.605454545	9.946233766	0
	0.903164557	-20.96797468	-3.611012658	9.454810127	0
	0.884625	-21.762375	1.53775	8.86875	0
	0.932	-12.2226	11.3308	8.788	0
	0.926779661	-22.72711864	11.48135593	1.921016949	0
	0.93640625	-8.8009375	11.00671875	5.816875	0
	0.9571875	-21.21921875	21.79984375	-10.791875	0
	0.961333333	-7.6155	25.028	3.826166667	0
	1.064	-11.4012	25.427	-2.5074	0
	1.162857143	-1.812678571	2.924285714	10.80053571	0
	1.113275862	13.29982759	8.961206897	14.46068966	0
	1.092222222	14.08925926	1.208888889	19.27240741	0

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	1.08442623	10.66590164	0.842295082	4.813442623	0
	1.061355932	8.254576271	-8.256949153	16.91254237	0
	1.082105263	8.407894737	2.657894737	16.02789474	0
	1.10369863	6.255753425	5.723424658	18.59739726	0
	1.059041096	4.596164384	1.960547945	19.44068493	0
	1.086197183	-0.725915493	3.306901408	19.43492958	0
	1.064090909	7.158939394	10.42545455	22.6	0
	1.0871875	-0.08625	7.408125	22.6859375	0
	1.0871875	-0.1459375	8.11640625	23.02484375	0
Jogging	1.068064516	-0.376008065	-1.751653226	-0.282177419	0.5
	0.962992701	-1.372992701	-2.632992701	-3.920839416	0.5
	1.130113636	-3.275568182	-3.873465909	-8.247215909	0.5
	1.211052632	3.207171053	-4.779342105	13.41197368	0.5
	1.137484277	-3.931761006	-5.988805031	1.512138365	0.5
	1.104117647	-3.956078431	-7.53254902	-11.65490196	0.5
	1.195686275	4.257254902	-1.967058824	-16.04098039	0.5
	1.104339623	5.198679245	-14.18075472	-24.9190566	0.5
	1.295909091	11.91045455	0.905606061	0.229545455	0.5
	1.270983607	-13.75327869	-2.535737705	-0.922622951	0.5
	1.247076923	0.220307692	0.022461538	3.665076923	0.5
	1.129058824	-1.540705882	-1.275882353	3.033411765	0.5
Melompat	1.21025974	2.494155844	-4.516493506	-1.570519481	0.5
	1.278656716	6.128059701	8.632835821	-9.24880597	0.5
	1.031568627	2.225490196	-4.423137255	1.139803922	0.5
	1.020566038	-1.832358491	-3.968018868	2.719150943	0.5
	1.002169811	0.254811321	-2.127169811	-0.803396226	0.5

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Melompat	1.003047619	-2.491047619	-2.321809524	-1.602095238	0.5
	1.013238095	-2.61952381	-3.886857143	-1.656095238	0.5
	0.952293578	-2.463853211	2.813211009	-1.884220183	0.5
	0.909565217	-3.492521739	-2.662086957	-9.611043478	0.5
	1.136238532	0.323302752	-4.924587156	-5.692385321	0.5
	1.086105263	10.32557895	12.99	-16.95010526	0.5
	1.046222222	1.798111111	12.80577778	-8.621555556	0.5
	1.065048544	-1.332912621	-1.204660194	-0.983398058	0.5
	0.967765957	-2.216276596	-7.713617021	-6.177340426	0.5
	1.017029703	-2.391584158	-1.206336634	0.541980198	0.5
Naik Tangga	1.021792453	-3.402830189	-2.098113208	-2.263207547	0.5
	0.865	1.895	1.962575758	-1.910454545	0
	0.87049505	-1.654158416	-3.484950495	0.366633663	0
	0.907849462	0.742365591	-0.794516129	1.579032258	0
	0.862087912	0.009010989	-1.633846154	0.609450549	0
	0.894444444	-0.833888889	-8.209111111	-3.385	0
	0.865744681	-0.904574468	-0.556702128	-0.280638298	0
	0.985505618	-0.283483146	-13.0911236	6.975393258	0
	0.994571429	-1.832190476	-6.606190476	0.833619048	0
	1.069090909	-1.925909091	-2.65375	-2.479772727	0
	1.061058824	-3.580117647	-0.874117647	-0.987411765	0
	1.072365591	-2.756989247	-3.433655914	-1.80311828	0
	1.007710843	1.123012048	-1.096626506	-0.130963855	0
	0.989367089	0.024303797	-6.552911392	-2.445443038	0
	1.020253165	3.286075949	-2.736075949	-1.643544304	0

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Tangga	0.878	0.007090909	-6.214090909	-9.341090909	0
	0.870840336	-1.321092437	-0.058067227	-2.394957983	0
	0.899909091	-1.955818182	-4.941636364	-9.337636364	0
	0.871860465	-2.712325581	-4.999883721	-5.723372093	0
	0.858596491	-2.986754386	-7.695614035	-1.696140351	0
	1.046105263	1.149473684	-0.769894737	-1.548421053	0
	1.041942446	-2.56942446	-6.802374101	-3.827553957	0
	1.112234043	-0.16106383	-7.419680851	-2.187659574	0
	1.107222222	-1.142555556	3.802777778	5.851777778	0
	1.041142857	-0.482285714	-2.412190476	-0.082761905	0
	1.046593407	-1.056813187	-7.233296703	0.513626374	0
	1.008873239	-0.94943662	-4.696197183	0.752816901	0
Berjalan Normal	1.010666667	-1.092133333	-5.186133333	-3.974666667	0
	1.041052632	-0.712368421	-8.851315789	-0.1075	0
	0.935613383	-1.355464684	-1.578364312	-4.186542751	0
	1.230614334	-3.212389078	-5.437986348	-2.045836177	0
Jatuh Ke Belakang	1.293582677	-14.65275591	-12.01165354	-3.304055118	0
	1.066166134	-1.131853035	-1.659968051	-0.807060703	0
	1.094622642	9.901886792	1.678584906	-5.441792453	1
	1.14	9.447676768	5.531010101	-5.014040404	1
	1.136698113	6.500377358	-0.447264151	-3.510943396	1
	1.111428571	5.405619048	-0.014761905	-2.978761905	1
	1.105904762	7.573809524	1.078095238	-2.547809524	1
	1.109662921	9.229550562	3.145617978	-8.456966292	1
	1.033764706	5.370941176	1.199058824	-27.41847059	1
	1.005148515	-5.638613861	-10.9809901	7.142871287	1

Tabel A.19 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Depan	0.95254717	-3.426698113	-2.905660377	6.422358491	1
	0.922941176	2.751568627	-2.393235294	-1.497647059	1
	0.94010101	3.023333333	-0.218282828	-0.993737374	1
	0.913302752	1.359541284	-0.099082569	-0.866605505	1
	0.811730769	7.713846154	6.040961538	-3.457884615	1
	0.87411215	7.187196262	0.592523364	-4.097009346	1
	1.156146789	6.740733945	-1.949174312	-3.701834862	1
	1.054752475	2.6	-3.057623762	-5.679207921	1
	0.960892857	-2.413035714	9.565535714	-0.053928571	1
Jatuh Ke Samping	0.886517857	-7.250714286	1.615357143	6.800982143	1
	0.958557692	0.747211538	5.622788462	-1.280288462	1
	0.931851852	-2.456851852	4.142407407	-4.486851852	1
	0.952523364	-3.534579439	9.501308411	1.203738318	1
	0.911153846	-5.530769231	2.287980769	-0.695384615	1
	0.883018868	-4.347924528	3.223773585	5.948396226	1
	1.178064516	2.546129032	1.044193548	-1.147419355	1
	1.185164835	2.43021978	4.42010989	-2.076483516	1
	0.96627451	-6.599019608	-1.005490196	4.88754902	1
	0.8853125	-5.8384375	0.2896875	7.495625	1

Tabel A.20 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 2

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Berdiri Diam	-1.813681451	0	0	33.33	80
Berdiri Duduk	-0.185400242	0	0		
Duduk	-4.82185821	0	0		

Tabel A.20 Lanjutan.

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Naik Motor	-2.04E-02	0	0	33.33	80
Turun Motor	-6.46E-01	0	0		
Jogging	11.77609372	1	0		
Lompat	2.373293075	1	0		
Naik Tangga	-10.6306776	0	0		
Turun Tangga	-7.26724329	0	0		
Jalan	-1.174520186	0	0		
Jatuh Belakang	-4.36289832	0	1		
Jatuh Depan	0.112503783	0	1		
Jatuh Miring	2.214744889	1	1		

Tabel A.21 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.890967742	-0.785623365	-2.560278989	-0.374603313	0
	1.269223549	-1.225187713	-2.638890785	-0.510460751	0
	0.83573243	-0.72641829	-2.687332769	-0.03850127	0
	0.973233018	-1.08755804	-2.483877902	-0.441874463	0
Berdiri Dari Duduk	0.866153846	-1.216307692	-1.360461538	2.024	0
	0.861818182	-0.877575758	-1.137121212	2.889090909	0
	0.877142857	-0.957	-2.428	1.661	0
	0.880149254	-2.110895522	-2.416567164	0.592238806	0
	0.893943662	-2.425492958	0.272112676	-4.242816901	0
	0.840746269	1.018955224	-4.019104478	-0.426268657	0
	0.843823529	-0.433235294	-2.143235294	-0.805441176	0
	0.8525	0.092222222	-3.677361111	0.180833333	0

Tabel A.21 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.857746479	-0.226056338	-3.723661972	1.138169014	0
	0.855694444	-1.082777778	-2.910138889	0.144305556	0
	0.861044776	-0.468059701	-4.73761194	-0.967761194	0
	1.24483871	1.019354839	-4.588225806	-1.414193548	0
	1.226774194	-3.649677419	-0.635967742	-3.165	0
	1.2215	0.839833333	1.533666667	-3.954666667	0
	1.207333333	0.736333333	2.837833333	-2.706833333	0
	1.194925373	0.384328358	2.491940299	-2.668208955	0
	1.19238806	3.37641791	-2.642238806	-2.378059701	0
	0.938928571	0.531428571	-1.323928571	-0.945892857	0
	0.926346154	0.735576923	-4.148076923	-4.476730769	0
	0.9586	2.2888	-2.839	-1.942	0
	0.970338983	2.062033898	-0.911525424	-1.665084746	0
	0.941639344	0.130327869	-6.928196721	-4.757213115	0
	0.971147541	1.434262295	-0.990819672	-2.015081967	0
	0.943	-1.258333333	-0.858	0.681833333	0
	0.947213115	-0.289836066	-1.888196721	2.187213115	0
	0.939830508	1.429830508	-5.661186441	1.083559322	0
	0.934615385	-1.062615385	-4.108615385	1.651538462	0
	0.938125	-0.71234375	-5.35640625	2.57234375	0
	0.94125	-0.5740625	-2.38015625	3.14671875	0
Berdiri Ke Duduk	0.948125	-0.50734375	-8.245625	0.9	0
	0.947714286	-1.016142857	-7.774142857	1.051285714	0
	0.940144928	-1.141449275	-7.263478261	1.238115942	0
	0.946376812	0.900724638	-5.474782609	2.38	0
	0.942575758	-0.897575758	-8.842121212	-0.200151515	0
	0.858208955	-0.621791045	-0.22	0.244179104	0
	0.833857143	-1.814571429	0.038428571	0.345285714	0

Tabel A.21 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.840606061	-2.138484848	-1.126515152	-0.200757576	0
	0.848857143	-1.833285714	-1.134857143	-0.462	0
	0.8528	-0.3952	-2.1372	1.683866667	0
	0.877014925	0.142835821	-2.850746269	0.863731343	0
	1.243230769	2.205538462	-3.253846154	-0.353076923	0
	1.242909091	-1.842545455	-1.337636364	3.133272727	0
	1.263559322	-1.955423729	-0.222372881	2.737627119	0
	1.245797101	-6.313913043	3.776086957	-0.576086957	0
	1.244285714	2.960952381	-3.160952381	1.15047619	0
	1.218196721	2.076557377	-2.657868852	0.240983607	0
	0.968928571	-0.904285714	-4.036428571	-0.04	0
	0.9142	-3.2674	-2.3846	0.3068	0
	0.926607143	-3.669464286	-3.783928571	0.119464286	0
	0.926229508	-5.526229508	-5.148688525	-1.746721311	0
	0.987843137	-2.110196078	-4.005294118	-0.714705882	0
	0.922222222	-3.453888889	-3.327962963	1.966481481	0
	0.944285714	-1.047857143	-2.141964286	-2.619107143	0
	0.929482759	-0.429827586	-0.756724138	-2.468793103	0
	0.932857143	-1.777301587	-1.775079365	-3.444761905	0
	0.954561404	-1.53754386	-1.124912281	-2.692982456	0
	0.932881356	-0.541864407	-1.244237288	-3.182881356	0
	0.939206349	0.117301587	0.133333333	-2.468253968	0
Naik Motor	0.888194444	0.89125	-1.824583333	8.542777778	0
	0.909342105	0.179605263	-1.171052632	11.07118421	0
	0.924166667	-0.930277778	1.9775	10.14625	0
	0.911052632	-4.205921053	0.1825	6.590131579	0
	0.878695652	0.592173913	-1.67057971	12.90884058	0
	0.8656	0.349333333	-4.768266667	9.727866667	0

Tabel A.21 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	0.865940594	2.058316832	-3.843663366	5.057029703	0
	0.896	-1.391333333	-1.3628	9.909066667	0
	0.900128205	-0.781410256	0.05474359	11.678333333	0
	0.90265625	-1.2846875	2.4246875	9.820625	0
	0.911125	0.956625	0.677625	8.632125	0
	0.894354839	-5.647096774	-15.52758065	4.326290323	0
	0.91796875	-4.35046875	-12.2321875	3.2265625	0
	0.888448276	-2.792241379	-8.459655172	4.21362069	0
	0.883230769	-0.627538462	-10.18769231	3.038769231	0
	0.916923077	-9.690307692	-14.25984615	5.991692308	0
	0.957704918	-5.362131148	-11.72081967	1.495409836	0
	0.886621622	-0.439594595	-3.970945946	13.06391892	0
	0.980784314	-3.996078431	10.86294118	-0.376470588	0
	0.968363636	-1.457636364	12.64363636	3.913818182	0
	1.019636364	-0.687454545	11.214	-1.173636364	0
	1.000185185	-7.47	9.701481481	-0.339259259	0
	1.02969697	-2.653333333	6.839242424	-3.674242424	0
	0.995571429	-2.720428571	9.564142857	1.680142857	0
	0.986760563	-5.576619718	8.617746479	1.352253521	0
	0.974146341	-1.644146341	4.544634146	-0.19902439	0
	0.973333333	-4.34	6.571111111	1.548730159	0
	0.986769231	-3.764923077	13.80984615	-0.431692308	0
	0.991538462	-5.678153846	7.440307692	3.534769231	0
Turun Motor	0.896756757	0.598783784	-0.361351351	-9.596216216	0
	0.895263158	1.971842105	-0.900921053	-12.47421053	0
	0.883950617	-0.312716049	-4.569135802	-11.08061728	0
	0.887721519	3.596455696	-1.316329114	-9.799873418	0
	0.869787234	0.557978723	0.124255319	-6.091595745	0

Tabel A.21 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	0.859852941	0.766176471	0.394411765	-10.73485294	0
	0.855915493	-1.892957746	3.818732394	-9.374507042	0
	0.838095238	-2.124126984	2.401587302	-9.31968254	0
	0.837341772	-4.862911392	-0.573670886	-11.14544304	0
	0.831212121	-2.227272727	6.158939394	-12.05606061	0
	0.829411765	-3.026176471	2.882794118	-12.44352941	0
	0.925079365	3.756031746	15.78587302	-4.953492063	0
	0.88125	1.12859375	7.2671875	-6.7596875	0
	0.939491525	-1.870169492	7.719661017	-5.273898305	0
	0.934333333	1.6845	2.3625	-1.929333333	0
	0.963606557	5.793278689	13.90131148	-3.996721311	0
	0.938088235	3.368970588	5.695147059	-1.432941176	0
	1.019245283	1.639056604	-18.19226415	-1.475471698	0
	0.984262295	1.564262295	-12.59967213	0.950983607	0
	1.059038462	2.167307692	-18.32846154	3.205961538	0
	1.070188679	2.458301887	-11.98528302	5.473018868	0
	1.097058824	0.243921569	-11.53823529	3.965882353	0
	1.053061224	-0.57122449	-13.96571429	4.626938776	0
	1.002272727	-2.083636364	-15.49939394	-0.748181818	0
	1.004492754	-2.560724638	-19.21826087	0.467101449	0
Jogging	0.982089552	-4.259552239	-11.38179104	1.373880597	0
	0.990769231	-2.265846154	-14.51169231	1.421538462	0
	0.98421875	-3.2725	-14.4940625	-0.51265625	0
	1.008059701	-5.044328358	-18.13134328	2.395373134	0
	0.914552239	-0.17858209	-1.042313433	-4.902350746	0.5
	0.974140625	2.972695313	-4.81140625	-4.3171875	0.5
	1.059459459	-3.721891892	-1.096324324	-0.641459459	0.5
	1.026928105	1.182745098	-3.263594771	-11.02816993	0.5

Tabel A.21 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jogging	1.084588235	-1.630823529	-0.475	2.338	0.5
	0.972903226	-2.892903226	-14.82854839	-4.570967742	0.5
	1.12559322	-4.215932203	-3.278983051	-0.691355932	0.5
	1.140344828	-6.547413793	6.182413793	-10.33068966	0.5
	1.014516129	-4.96483871	-1.252903226	-2.122258065	0.5
	1.002575758	-2.816969697	-1.500454545	0.501818182	0.5
	0.99	-2.756140351	-7.152982456	-1.366842105	0.5
	1.051917808	-0.370821918	-2.867808219	-0.321369863	0.5
	1.058076923	-0.594358974	-4.313461538	-4.131153846	0.5
	1.023157895	-4.173947368	-3.389342105	5.622368421	0.5
Melompat	1.063269231	-1.096153846	-0.414134615	-2.234038462	0.5
	1.040673077	-0.312596154	-3.188557692	-0.670769231	0.5
	1.008834951	-0.764271845	-3.036019417	-1.200776699	0.5
	1.031650485	0.696504854	-3.720291262	2.277281553	0.5
	1.036018519	-0.424537037	-2.300925926	0.676111111	0.5
	1.042782609	-0.134869565	-2.980347826	4.574869565	0.5
	1.153043478	-1.621652174	-3.554782609	4.219652174	0.5
	1.137818182	-3.974181818	-5.177636364	-3.259545455	0.5
	1.010882353	0.925980392	-5.241470588	-2.887156863	0.5
	1.007835052	-1.622061856	-0.431443299	-0.303917526	0.5
	0.906896552	-2.69	-8.61	-1.335172414	0.5
	0.953423423	0.020900901	-4.387747748	-1.65027027	0.5
	0.943203883	-3.012135922	-1.042912621	0.645242718	0.5
	1.020430108	0.030645161	-2.862365591	-0.600430108	0.5
Naik Tangga	0.858444444	-3.134444444	-4.905777778	-0.707444444	0
	0.885662651	-5.198433735	-6.688313253	4.215301205	0
	0.85	0.960461538	-6.954	2.198307692	0
	0.874457831	-1.004819277	-3.91939759	-2.504819277	0

Tabel A.21 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Tangga	0.889135802	-0.797901235	-8.747530864	9.280617284	0
	1.232028986	-2.966086957	-5.161594203	0.490289855	0
	1.155747126	-8.1	1.118505747	-5.070574713	0
	1.128604651	-8.286860465	-1.340813953	-10.19255814	0
	1.016767677	0.375757576	-1.695454545	4.113131313	0
	1.067959184	1.741122449	-1.254285714	5.762040816	0
	1.093195876	1.36185567	1.339896907	4.950412371	0
	0.989466667	-1.8916	-0.166	3.124666667	0
	0.93173913	-1.78826087	-3.220108696	0.81673913	0
	0.951604938	-3.08308642	-2.407777778	1.052345679	0
Turun Tangga	0.861609195	1.173793103	-6.017356322	-6.823448276	0
	0.879078947	-2.620263158	-0.050921053	-1.906184211	0
	0.845324675	3.702597403	-3.008571429	-3.088051948	0
	0.900131579	3.183552632	0.473026316	-3.446710526	0
	0.888441558	-0.99987013	0.437012987	-8.82974026	0
	1.201410256	-3.223076923	1.243974359	-1.794487179	0
	1.2225	7.310555556	-8.493194444	2.300972222	0
	1.213571429	-1.980571429	-5.264285714	4.332857143	0
	1.073814433	0.828659794	-4.570206186	1.590824742	0
	1.0502	-1.5504	-3.2757	-0.6035	0
	1.012386364	-3.311363636	-1.282954545	-2.411022727	0
	0.974444444	-0.220493827	-1.89037037	1.126419753	0
Berjalan Normal	0.972191781	-1.540684932	-3.379315068	0.670136986	0
	0.980519481	-1.057792208	-4.706493506	0.177272727	0
	0.892589928	-1.607446043	-0.346151079	-0.032374101	0
	1.216531987	-1.128282828	-2.45996633	0.397744108	0
	0.98630597	0.165373134	-2.546940299	-1.586641791	0
	1.004421365	-1.091958457	-2.766706231	-0.314065282	0

Tabel A.21 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Belakang	0.979117647	-0.621568627	0.485392157	-5.496568627	1
	0.961140351	-1.843508772	1.125175439	-5.085789474	1
	0.968534483	-1.26612069	3.67612069	-4.636724138	1
	1.125148515	-7.831287129	0.552376238	0.530693069	1
	1.182524272	3.715436893	1.402135922	-4.435339806	1
	1.048817204	2.208064516	-1.213655914	-6.979784946	1
	1.054444444	4.678666667	-4.839111111	-8.375888889	1
	1.0799	-2.004	-3.9944	6.9963	1
	1.087524752	0.782772277	-1.289108911	3.863564356	1
Jatuh Ke Depan	1.008076923	-0.912403846	-8.374423077	5.255384615	1
	0.980740741	-2.286666667	-7.453240741	4.131944444	1
	1.006504854	2.413106796	-10.52495146	1.355242718	1
	1.043693694	3.840630631	-6.654324324	-8.769279279	1
	1.036666667	5.700190476	-9.112095238	-0.16447619	1
	0.9387	-0.1747	-2.7238	0.0343	1
	1.088	-6.530235294	-5.639176471	1.758	1
	0.948878505	1.366635514	-5.107757009	-8.678598131	1
	0.98980198	-0.391980198	-5.02	-7.443069307	1
Jatuh Ke Samping	0.974368932	3.762912621	-5.353300971	-4.745436893	1
	0.956761905	5.837142857	-3.298857143	-7.893333333	1
	0.996960784	7.105980392	-6.321960784	-7.316176471	1
	1.061553398	5.673106796	-5.890582524	-4.697669903	1
	1.140537634	3.269677419	-4.518709677	-2.62	1
	1.153295455	5.533522727	-5.476477273	0.620681818	1
	1.180103093	7.155463918	-6.035360825	1.73371134	1
	0.989270833	-7.010729167	-14.22166667	0.1803125	1
	0.831470588	-6.324607843	-5.663431373	-0.682647059	1

Tabel A.22 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 3

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Alat Jatuh	3.58E-10	0	0	100	91.67
Berdiri Diam	1.53E-05	0	0		
Berdiri Duduk	2.57E-05	0	0		
Duduk	0.005647307	0	0		
Naik Motor	1.82E-19	0	0		
Turun Motor	8.21E-08	0	0		
Jogging	0.238766474	0	0		
Lompat	0.271584166	0	0		
Naik Tangga	-6.41E-07	0	0		
Turun Tangga	2.25E-03	0	0		
Jalan	9.46E-07	0	0		
Jatuh Belakang	0.360590412	0	1		
Jatuh Depan	0.817750988	1	1		
Jatuh Miring	0.655645265	1	1		

Tabel A.23 Hasil Pengambilan Data Latih Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 4

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Diam	0.876769759	-0.926820908	-2.494070266	-0.501533847	0
	1.261306576	-0.983738157	-2.496942291	-0.235166524	0
	0.827532244	-0.653410653	-2.451271478	-0.393445017	0
	1.003506826	-0.963575085	-2.345912596	-0.298011997	0
Berdiri Dari Duduk	0.927424242	1.110588235	6.766060606	5.157121212	0
	0.91641791	2.426119403	8.446716418	7.959104478	0

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Dari Duduk	0.915942029	4.052898551	7.117101449	1.295797101	0
	0.945909091	3.966666667	7.25969697	4.097727273	0
	0.914925373	1.961343284	6.536865672	5.17641791	0
	0.9471875	1.081571429	5.6971875	-0.513428571	0
	0.965692308	0.142058824	7.432923077	-0.171911765	0
	0.955	-0.878285714	4.945285714	-3.500714286	0
	0.943043478	0.028428571	4.391304348	1.465857143	0
	0.98	0.044477612	4.334769231	-0.903692308	0
	0.976769231	0.279027778	5.219230769	-0.474305556	0
	1.240769231	-0.176346154	-1.5925	1.646034483	0
	1.225333333	-1.171	-1.360166667	1.917076923	0
	1.241034483	3.803965517	-4.456724138	-2.036721311	0
	1.240634921	0.975714286	1.003650794	2.32140625	0
	1.258181818	-2.497272727	1.127454545	4.287777778	0
	1.252542373	-0.558135593	-0.112881356	4.014558824	0
	1.037692308	-0.4078	-1.5204	10.84192308	0
	1.021355932	-0.162264151	-1.206037736	10.23983051	0
	1.012156863	-0.2476	-0.7218	11.97392157	0
	1.028035714	0.101403509	-2.54245614	11.37357143	0
	1.061454545	0.181587302	-1.642063492	10.04581818	0
	1.051272727	-0.3964	-1.455454545	11.94418182	0
	0.994035088	-1.765263158	-0.625373134	2.320350877	0
	0.9965	-0.8495	1.941343284	-0.502666667	0
	0.99	-0.266833333	-1.284788732	0.804833333	0
	0.981481481	-0.640185185	1.358285714	-1.542777778	0
	0.980545455	-0.087272727	3.056111111	0.478	0

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.965538462	-0.867692308	2.300178571	-1.089076923	0
	1.116883117	5.013116883	-6.366363636	4.268311688	0
	1.102121212	7.059090909	-3.428513514	5.988636364	0
	1.105757576	7.329242424	-6.586617647	3.573333333	0
	1.09765625	6.2625	-5.650588235	5.32953125	0
	1.112923077	7.000461538	-6.909178082	3.822769231	0
	1.016825397	6.661111111	-1.98	2.256190476	0
	1.097647059	7.014558824	-3.224594595	4.601764706	0
	1.084202899	6.839710145	-3.618888889	4.881014493	0
	1.067532468	6.273766234	-2.119142857	1.981688312	0
	1.097761194	8.310149254	-4.189411765	2.852835821	0
	1.070273973	7.587671233	-3.738857143	1.020958904	0
	1.262586207	-3.037586207	-5.879482759	2.117931034	0
	1.256415094	3.965660377	-6.773962264	-0.578679245	0
	1.256545455	2.935272727	-5.272	3.931090909	0
	1.221641791	3.61880597	-5.058656716	-0.775820896	0
	1.21627451	2.209019608	-2.978627451	1.201176471	0
	1.194333333	3.163333333	-2.627936508	1.296	0
	1.019137931	4.467586207	2.38637931	-2.699245283	0
	1.057619048	3.782857143	1.474126984	-1.294	0
	1.051132075	5.023018868	0.562264151	0.800338983	0
	1.074222222	5.952	1.860222222	0.010612245	0
	1.062318841	5.085362319	-3.326086957	0.726470588	0
	1.072040816	5.112653061	0.231020408	0.545555556	0
	1.03625	-0.0484375	-2.960967742	8.72828125	0
	0.9996875	-0.333548387	-2.160806452	9.67828125	0

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Berdiri Ke Duduk	0.994310345	-0.457413793	-2.905	8.027101449	0
	0.9978125	0.1315625	-1.868478261	9.545625	0
	1.016774194	-1.59516129	-1.681290323	10.37822581	0
	1.010967742	0.241290323	1.040847458	10.10483871	0
Naik Motor	0.990972222	12.58625	-0.814675325	7.339350649	0
	0.95875	13.8965	0.877384615	9.123230769	0
	0.950131579	13.90644737	-1.046282051	9.211410256	0
	0.95575	12.649	-1.234657534	9.974109589	0
	0.958271605	13.9017284	-1.514795918	7.880918367	0
	0.941808511	4.624361702	-3.576486486	8.422567568	0
	1.00265625	12.5134375	-2.435072464	9.828405797	0
	0.987241379	5.354252874	-1.834324324	6.603918919	0
	0.965128205	1.032840909	-0.046931818	7.006590909	0
	0.95297619	2.600941176	-3.401764706	7.515058824	0
	0.987252747	2.449120879	-3.613552632	9.213684211	0
	1.034655172	9.744310345	-12.79671429	1.111	0
	1.011166667	19.675333333	-10.12216667	-0.961774194	0
	1.022962963	15.08759259	-16.41089552	4.914925373	0
	1.054032258	3.080645161	-15.82941176	3.324117647	0
	1.017777778	2.652539683	-15.08242424	3.808939394	0
	1.032622951	16.69180328	-17.02238095	1.591803279	0
	1.109666667	6.5185	14.69735849	-0.590377358	0
	1.098474576	0.22220339	9.817368421	1.498947368	0
	1.098301887	-4.150909091	9.696	-5.670727273	0
	1.050178571	-4.231730769	14.55230769	-1.725769231	0
	1.093272727	-5.236078431	14.55156863	-3.476078431	0

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Naik Motor	1.024776119	-0.867777778	12.16240741	-4.18	0
	1.089295775	2.443802817	4.018787879	4.889393939	0
	1.072763158	-2.799868421	1.556911765	0.998235294	0
	1.056857143	-4.495	2.519710145	0.54942029	0
	1.06609375	-2.996086957	5.040144928	-0.230144928	0
	1.067014925	-1.356865672	3.959850746	1.809253731	0
	1.072	-3.9428125	2.83984375	-1.03546875	0
Turun Motor	0.889873418	-2.780126582	11.84851852	-3.443580247	0
	0.90630137	-4.723013699	18.01573529	-6.985147059	0
	0.879368421	-4.474782609	11.25547368	-2.948210526	0
	0.898493151	-1.455068493	10.99342466	-2.715068493	0
	0.903956044	-1.434230769	6.942967033	0.012417582	0
	0.906	-3.39440678	16.44693333	3.36	0
	0.929692308	-5.373333333	17.95276923	7.518769231	0
	0.911929825	-3.873636364	14.47140351	8.398070175	0
	0.908051948	-3.410833333	7.605454545	9.946233766	0
	0.903164557	-5.343194444	-0.290138889	9.454810127	0
	0.884625	-6.283953488	1.838255814	8.86875	0
	0.932	-1.909846154	11.3308	8.788	0
	0.926779661	-2.90483871	11.48135593	1.921016949	0
	0.93640625	-1.196461538	11.00671875	5.816875	0
	0.9571875	-5.8775	21.79984375	-10.791875	0
	0.961333333	-4.210983607	25.028	3.826166667	0
	1.064	-3.428405797	25.427	5.694782609	0
	1.162857143	0.737758621	2.924285714	10.80053571	0
	1.113275862	13.29982759	8.961206897	14.46068966	0

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Motor	1.092222222	14.08925926	1.208888889	19.27240741	0
	1.08442623	10.66590164	0.842295082	4.813442623	0
	1.061355932	8.254576271	-8.256949153	16.91254237	0
	1.082105263	8.407894737	2.657894737	16.02789474	0
	1.10369863	6.255753425	5.723424658	18.59739726	0
	1.059041096	4.596164384	1.960547945	19.44068493	0
	1.086197183	-0.53078125	3.306901408	19.43492958	0
	1.064090909	7.158939394	10.42545455	22.6	0
	1.0871875	0.336363636	7.408125	22.6859375	0
	1.0871875	-0.1459375	8.11640625	23.02484375	0
Jogging	1.068064516	-0.271472868	0.021317829	0.251395349	0.5
	0.962992701	-1.372992701	-2.272611465	-1.551464968	0.5
	1.130113636	-0.078325581	0.088837209	0.299674419	0.5
	1.211052632	7.084026846	1.743691275	13.41197368	0.5
	1.137484277	-3.9068125	1.0741875	1.512138365	0.5
	1.104117647	-0.413768116	-0.302753623	-1.421449275	0.5
	1.195686275	4.257254902	-1.967058824	-12.74867647	0.5
	1.104339623	5.198679245	-8.52796875	12.85859375	0.5
	1.295909091	11.91045455	0.905606061	1.063015873	0.5
	1.270983607	1.878596491	-2.535737705	-0.922622951	0.5
	1.247076923	0.220307692	9.170989011	3.665076923	0.5
	1.129058824	-1.540705882	-1.275882353	3.033411765	0.5
Melompat	1.21025974	2.494155844	-4.516493506	0.891111111	0.5
	1.278656716	6.128059701	8.632835821	-1.262333333	0.5
	1.031568627	2.225490196	-3.779158879	1.139803922	0.5
	1.020566038	-0.296725664	-1.947699115	2.719150943	0.5

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Melompat	1.005533981	0.254811321	-2.127169811	1.901553398	0.5
	1.039122807	-0.906052632	-2.321809524	1.563333333	0.5
	1.046504854	0.732718447	-3.199320388	1.208834951	0.5
	1.131792453	0.000377358	2.813211009	-1.884220183	0.5
	1.174482759	-3.492521739	-2.662086957	-4.14362069	0.5
	1.142711864	0.323302752	-4.924587156	2.371271186	0.5
	1.086105263	10.32557895	12.99	-3.819468085	0.5
	1.046222222	2.566057692	12.80577778	-0.328846154	0.5
	1.065048544	-0.048023256	-1.204660194	-0.983398058	0.5
	1.048785047	-0.941775701	-2.657663551	-0.635794393	0.5
	1.018947368	-2.391584158	-0.201052632	0.541980198	0.5
	1.039901961	-2.170686275	-2.098113208	-0.879705882	0.5
Naik Tangga	0.865	1.895	1.962575758	2.174578313	0
	0.873287671	-1.279041096	-3.484950495	0.366633663	0
	0.908510638	0.742365591	-0.794516129	7.606276596	0
	0.865810811	0.009010989	-1.633846154	6.41472973	0
	0.894444444	-0.833888889	-6.865487805	8.897926829	0
	1.179873418	-0.904574468	-0.556702128	1.732025316	0
	1.250434783	-0.283483146	-4.187065217	6.975393258	0
	1.231285714	-1.832190476	-6.606190476	4.580571429	0
	1.069090909	-1.925909091	-1.253918919	1.190675676	0
	1.061058824	-1.596506024	-0.874117647	3.453975904	0
	1.072365591	-2.756989247	-3.433655914	2.431578947	0
	1.007710843	1.123012048	2.513255814	3.092906977	0

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Turun Tangga	0.884246575	0.214109589	-2.259315068	-3.495205479	0
	0.885822785	-1.321092437	-0.058067227	-2.394957983	0
	0.899909091	-1.955818182	-4.727692308	-2.676703297	0
	0.875222222	-2.712325581	-3.864888889	-5.723372093	0
	0.883904762	-2.986754386	-2.010285714	-1.696140351	0
	1.268860759	1.149473684	-0.769894737	4.113291139	0
	1.209152542	1.455254237	-6.802374101	12.58254237	0
	1.196635514	-0.16106383	-3.575794393	1.403364486	0
	1.107222222	0.447183099	3.802777778	5.851777778	0
	1.041142857	1.445	-2.412190476	-0.082761905	0
	1.046593407	-0.380434783	-5.672898551	0.513626374	0
	1.008873239	-0.94943662	3.431829268	2.386097561	0
Berjalan Normal	1.010666667	-1.092133333	19.36449438	6.505842697	0
	1.041052632	-0.712368421	-1.803972603	-0.1075	0
	0.935613383	-1.244344828	-1.578364312	-0.529034483	0
	1.230614334	-0.43858156	-3.097624113	-0.808333333	0
Jatuh Ke Belakang	1.293582677	-0.594214559	-1.379118774	-0.461685824	0
	1.066166134	-1.131853035	-1.659968051	-0.143485342	0
	1.094622642	9.901886792	1.678584906	-5.441792453	1
	1.14	9.447676768	5.531010101	-1.861470588	1
	1.136698113	6.500377358	0.225384615	-3.510943396	1
	1.124271845	5.405619048	6.958543689	-2.978761905	1
	1.127615385	7.573809524	4.045692308	-0.76	1
	1.109662921	9.229550562	3.145617978	-8.456966292	1
	1.033764706	5.370941176	1.199058824	-5.735238095	1
	1.112164948	-4.065773196	-5.330412371	9.641752577	1

Tabel A.23 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Output
Jatuh Ke Belakang	1.106904762	-3.426698113	-2.905660377	9.238095238	1
Jatuh Ke Depan	0.922941176	2.751568627	-2.393235294	-1.14038835	1
	0.9477	3.023333333	-0.218282828	1.1359	1
	0.996470588	1.359541284	-0.099082569	7.326176471	1
	1.033106796	7.713846154	6.040961538	-0.923980583	1
	1.05125	7.187196262	0.592523364	10.02586538	1
	1.162941176	6.740733945	-1.949174312	3.578941176	1
	1.079673913	2.6	-3.057623762	0.721521739	1
	1.016470588	1.587352941	9.565535714	-0.053928571	1
	0.968217822	-1.400594059	1.615357143	6.800982143	1
Jatuh Ke Samping	1.02745098	3.686470588	5.622788462	-1.280288462	1
	1.0125	6.249807692	4.142407407	-4.486851852	1
	1.05490566	8.957264151	9.501308411	1.203738318	1
	1.075625	7.483854167	2.287980769	-0.695384615	1
	1.111505376	8.495053763	3.223773585	5.948396226	1
	1.178064516	4.600714286	1.044193548	-1.147419355	1
	1.185164835	3.311123596	4.42010989	-2.076483516	1
	1.199888889	7.577	0.391222222	4.88754902	1
	1.150113636	5.253295455	0.516477273	7.495625	1

Tabel A.24 Hasil Simulasi Untuk Percobaan Kedua Pada Posisi 4

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Alat Jatuh	4.38E-01	0	0	75	100
Berdiri Diam	-0.007596396	0	0		
Berdiri Duduk	-1.99E-01	0	0		
Duduk	-0.00924995	0	0		

Tabel A.24 Lanjutan.

Kegiatan	Fuzcek	Final Output	Output Sebenarnya	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
Naik Motor	-1.01E-04	0	0	75	100
Turun Motor	0.311672424	0	0		
Jogging	1.061563308	1	0		
Lompat	-0.413446593	0	0		
Naik Tangga	0.00276213	0	0		
Turun Tangga	0.011670807	0	0		
Jalan	0.0146766	0	0		
Jatuh Belakang	1.098946616	1	1		
Jatuh Depan	2.280928384	1	1		
Jatuh Miring	1.017310587	1	1		

Tabel A.25 Hasil Data Pengujian Alat Untuk Percobaan Pertama Pada Posisi 1 Dengan *Range of Influence* Sebesar 0.1

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Berdiri Diam	1.04	-1.16	-3.11	-0.71	0	0
	1.04	-0.72	-2.37	-0.22	0	0
	1.04	-0.14	-2.58	-0.13	0	0
	1.04	0.02	-2.33	-0.07	0	0
	1.04	-0.29	-2.63	-0.22	0	0
	1.04	-0.09	-2.58	-0.14	0	0
	1.04	-0.2	-2.4	-0.07	0	0
	1.04	-0.7	-2.66	-0.45	0	0
	1.04	-0.51	-2.67	-0.17	0	0
	1.04	-0.13	-2.73	-0.11	0	0
	1.03	-1.28	-2.74	-0.43	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Berdiri Diam	1.04	-0.45	-2.28	-0.23	0	0
	1.03	-0.39	-2.42	-0.19	0	0
	1.03	-0.65	-2.7	-0.3	0	0
	1.03	-0.72	-2.53	-0.24	0	0
	1.03	-0.16	-2.44	-0.2	0	0
	1.03	-0.58	-2.8	-0.27	0	0
	1.03	-0.4	-2.53	-0.2	0	0
	1.03	-0.34	-2.43	-0.27	0	0
	1.03	-0.28	-2.53	-0.18	0	0
Berdiri Dari Duduk	1.07	1.78	-2.5	-0.89	0	0
	1.07	1.27	-2.45	-1.13	0	0
	1.07	1.77	-2.53	-1.29	0	0
	1.07	1.69	-2.05	-0.74	0	0
	1.07	0.76	-2.26	-1.01	0	0
	1.07	0.86	-2.18	-1.65	0	0
	1.06	0.37	-2.3	-0.95	0	0
	1.06	1.64	-2.55	-0.16	0	0
	1.06	1.23	-2.2	-1.64	0	0
	1.06	0.67	-1.95	-1.32	0	0
	1.06	0.88	-2.25	-1.18	0	0
	1.05	1.11	-2.4	-0.36	0	0
	1.06	1.81	-2.41	-0.78	0	0
	1.06	1.68	-2.32	-0.83	0	0
	1.06	2.13	-3.36	-1.31	0	0
	1.06	1.86	-1.91	-1.33	0	0
	1.06	2.49	-2.3	-0.29	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Berdiri Dari Duduk	1.06	1.8	-2.47	0.17	0	0
	1.09	0.5	1.63	-2.14	0	0
	1.06	1.39	-3.5	-1.04	0	0
Berdiri Ke Duduk	1.06	-1.32	-2.77	1.62	0	0
	1.05	-3.21	-2.75	0.69	0	0
	1.06	-1.61	-1.91	0.41	0	0
	1.07	-2.04	-2.62	0.49	0	0
	1.06	-2.07	-3.26	0.58	0	0
	1.06	-2.59	-3.2	0.14	0	0
	1.07	-1.21	-2.54	1.21	0	0
	1.05	-1.64	-2.03	0.44	0	0
	1.06	-1.68	-3.19	1.08	0	0
	1.06	-1.52	-3	0.51	0	0
	1.05	-1.48	-2.48	0.72	0	0
	1.06	-1.72	-3.54	0.1	0	0
	1.05	-2.19	-3.06	0.64	0	0
	1.07	-2.06	-3.38	0.89	0	0
	1.05	-2.16	-2.25	1.02	0	0
	1.06	-2.88	-3.38	1.13	0	0
	1.06	-1.98	-1.84	1.22	0	0
Naik Motor	1.05	-1.28	-2.94	0.96	0	0
	1.05	-2.3	-5.46	-0.2	0	0
	1.06	-1.96	-1.42	1.03	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Naik Motor	1.09	6.27	-0.23	-5.08	0	0
	1.09	3.3	4.71	-2.9	0	0
	1.08	6.92	1.91	-3.63	0	0
	1.08	6.21	1.57	-2.58	0	0
	1.07	10.11	2.87	-3.14	0	0
	1.07	8.81	0.86	-2.46	0	0
	1.09	7.08	0.02	-4.15	0	0
	1.09	7.33	0.38	-3.1	0	0
	1.08	7.43	-0.19	-2.03	0	0
	1.05	6.9	0.42	-0.78	0	0
	1.08	7.02	2.25	-1.71	0	0
	1.08	8.37	1.41	-4.48	0	0
	1.12	2.29	-2.62	-0.82	0	0
	1.08	-5.73	-4.4	0.8	0	0
	1.07	-6.34	-4.19	1.48	0	0
	1.07	-10.91	-6.82	3.86	0	0
	1.07	6.47	-7.66	5.51	0	0
Turun Motor	1.07	-6.21	-6.26	3.96	0	0
	1.07	-7.21	-7.19	0.94	0	0
	1.07	-3.85	-7.97	6.09	0	0
	1.08	-4.32	-8.25	3.07	0	0
	1.09	-7.07	-7.82	3.12	0	0
	1.07	-5.44	-8.24	0.31	0	0
	1.07	-7.42	-6.64	0.41	0	0
	1.07	-9.62	-6.77	1.41	0	0
	1.08	-7.16	-7.4	4.54	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Turun Motor	1.08	-5.16	-7.44	3.28	0	0
	1.08	-8.9	-7.18	5.13	0	0
	1.08	-2.89	-10.01	4.14	0	0
	1.07	-4.12	-6.95	3.79	0	0
	1.08	-6.92	-5.52	1.84	0	0
	1.07	-9.85	-12.09	-0.58	0	0
	1.09	5.07	6.09	-0.3	0	0
	1.09	6.15	-0.13	-2.97	0	0
	1.08	6.74	1.25	-5.25	0	0
	1.08	11.4	1.1	-3.8	0	0
Jogging	1.07	11.18	1.01	-5.22	0	0
	1.08	-4.9	-1.35	-0.78	0	0
	1.1	0.73	0.74	-2.47	0	0
	1.11	-35.89	-14.19	0.25	0	0
	1.06	-2.37	1.9	0.95	0	0
	1.16	-29.35	-12.8	2.5	0	0
	1.08	-7.11	2.48	1.03	0	0
	1.1	1.43	-1.64	-3.17	0	0
	1.12	-7.87	-1.46	3.24	0	0
	1.08	1.56	2.87	0.33	0	0
	1.12	-4.92	-4.39	-0.06	0	0
	1.14	-39.8	-14.58	4.35	0	0
	1.12	6.09	-1.77	0.96	0	0
	1.1	-0.62	-2.16	-1	0	0
	1.1	-4.49	-2.7	-1.36	0	0
	1.11	4.67	-4.51	-0.03	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Jogging	1.1	3.49	-2.15	-0.07	0	0
	1.1	-41.48	-15.43	0.89	0	0
	1.08	-0.04	-7.18	-1.1	0	0
	1.08	-11.48	-5	-3.69	0	0
	1.13	-10.14	-5.96	1.26	0	0
Melompat	1.09	0.94	-3.4	-0.37	0	0
	1.04	-1.06	-0.97	0.31	0	0
	1.04	1.6	-2.66	-0.23	0	0
	1.07	-0.41	-1.44	0.05	0	0
	1.08	0.09	-4.72	-0.94	0	0
	1.08	0.95	-4.04	-0.94	0	0
	1.08	-1.46	-3.71	-2.79	0	0
	1.07	1.37	-5.67	-0.63	0	0
	1.07	2.29	-6.51	0.48	0	0
	1.06	-1.11	0.94	-0.53	0	0
	1.07	-1.04	-2.36	0.26	0	0
	1.07	0.25	-2.94	0	0	0
	1.06	0.47	-5.09	0.35	0	0
	1.08	1.19	-6.23	1.11	0	0
	1.07	0.98	-5.2	-0.92	0	0
	1.07	-1.34	-0.9	-0.23	0	0
	1.06	-0.04	1.2	0.6	0	0
	1.07	-1.15	0.12	-0.44	0	0
	1.06	-0.02	-4.05	0.89	0	0
	1.07	-0.31	-1.04	-1.91	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Naik Tangga	1.04	-0.65	-2.68	1.06	0	0
	1.08	3.54	-2.65	-1.37	0	0
	1.04	1.29	-2.28	-0.45	0	0
	1.08	-10.99	-5.22	-0.36	0	0
	1.07	-9.1	-7.14	-0.82	0	0
	1.08	6.59	-0.34	0.2	0	0
	1.05	0.17	-4.46	-1.49	0	0
	1.08	-18.2	-8.2	0.03	0	0
	1.09	-1.06	-3.57	-3.58	0	0
	1.09	-15.55	-5.25	-0.03	0	0
	1.05	-0.74	-2.6	-0.21	0	0
	1.08	5.03	-0.51	0.73	0	0
	1.07	-1.81	-4.39	-1.43	0	0
	1.07	-12.87	-5.67	-2.77	0	0
	1.08	-2.04	-4.51	1.18	0	0
	1.09	-5.19	-5.85	-0.17	0	0
	1.05	-5.09	-4.87	-1.94	0	0
	1.08	0.31	-4.11	1.24	0	0
	1.06	-0.57	-1.28	-1.93	0	0
	1.09	-10.93	-4.46	0.1	0	0
Turun Tangga	1.05	-2.51	-3.15	-0.14	0	0
	1.05	-3.08	-1.76	0.26	0	0
	1.05	10.88	-1.87	2.21	0	0
	1.09	8.98	-0.91	-0.65	0	0
	1.04	-2.53	-2.02	-1.93	0	0
	1.04	-1.38	-3.04	-0.03	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Turun Tangga	1.06	9.63	0.99	0.36	0	0
	1.04	8	-1.2	2.45	0	0
	1.06	6.25	2.82	1.81	0	0
	1.06	-6.49	-4.19	-0.88	0	0
	1.05	-2.38	-2.71	-0.39	0	0
	1.06	13.71	-0.48	-0.21	0	0
	1.06	9.41	-1.64	4.08	0	0
	1.05	11.3	-1.04	0.97	0	0
	1.09	0.91	-4.13	-0.95	0	0
	1.07	-20.63	-8.25	-3.27	0	0
	1.05	-12.86	-3.03	0	0	0
	1.05	4.56	-0.14	-0.59	0	0
Berjalan Normal	1.06	10.17	-1.7	2.19	0	0
	1.07	5.56	0.24	-0.17	0	0
	1.06	-2.27	-4.1	-1.76	0	0
	1.07	1.45	-4.22	-0.4	0	0
	1.07	-0.29	-3.76	-1.69	0	0
	1.08	-1.06	-1.71	0.94	0	0
	1.06	1.17	-1.95	-0.49	0	0
	1.07	-1.89	-3.33	-1.18	0	0
	1.07	-0.64	-1.18	0.35	0	0
	1.06	-3.06	-4.9	0.42	0	0

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Berjalan Normal	1.08	3.77	-2.04	1.24	0	0
	1.06	-1.84	-1.2	0.32	0	0
	1.06	0.17	-4.39	-2.15	0	0
	1.08	-2.21	-0.39	0.7	0	0
	1.09	-0.77	-3.62	0.63	0	0
	1.07	1	-4.01	-1.05	0	0
	1.08	0.31	-1.79	-0.7	0	0
	1.07	-35.88	-13.14	-2.61	0	0
Jatuh Ke Belakang	0.88	-0.98	13.17	-1.36	0	1
	0.96	5.48	8.83	-0.06	0	1
	0.88	-0.32	15.1	-1.13	0	1
	0.88	-0.01	14.03	-0.51	0	1
	0.93	1.87	13.36	-0.44	0	1
	0.96	-2.02	13.9	-2.09	0	1
	0.94	-0.4	10.57	-2.2	0	1
	0.9	-3.38	11.64	-1.8	0	1
	0.95	0.88	15.09	-1.35	0	1
	0.92	0.55	14.03	-1.97	0	1
	0.92	-5.3	13.08	-2.84	0	1
	0.85	-0.11	12.79	-3.37	0	1
	0.85	-2.9	11.54	-3.25	0	1
	0.97	-0.87	9.59	-2.66	0	1
	0.92	-0.45	11.37	-1.65	0	1
	1.32	2.5	12.58	4.37	0	1
	0.85	2.05	10.92	-1.91	0	1
	0.9	-5.68	12.85	-2.22	0	1

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Jatuh Ke Belakang	0.93	-1.61	10.85	0.09	0	1
	0.88	3.13	13.71	-1.58	0	1
Jatuh Ke Depan	1.22	2.58	-20.61	-1.59	1	1
	1.26	5.28	-15.32	-0.37	1	1
	1.25	-0.48	-17.42	-2.21	1	1
	1.34	2.39	-17.3	-1.24	1	1
	1.23	3.08	-15.08	1.48	1	1
	1.25	3.4	-15.83	0.76	1	1
	1.23	-0.26	-17.48	-0.54	1	1
	1.24	0.92	-16.92	0.2	1	1
	1.21	1.81	-19.28	0.58	1	1
	1.19	3.01	-18.36	0.59	1	1
	1.24	2.63	-21.24	0.77	1	1
	1.25	0.51	-17.32	-0.44	1	1
	1.23	2.23	-17.22	1.17	1	1
	1.23	0.58	-18.1	0.35	1	1
	1.23	0.16	-17.22	1.67	1	1
Jatuh Ke Samping	1.28	1.25	-18.23	1.55	1	1
	1.26	-0.76	-20.24	-0.07	1	1
	1.18	2.31	-15.83	1.28	1	1
	1.22	0.99	-19.05	-0.18	1	1
	1.2	4.14	-17.74	0.51	1	1
	1.01	0.28	-0.1	17.99	1	1
	1.01	1.04	-1.91	17.75	1	1
	1.03	0.3	-1.17	15.34	1	1
	1.03	-2.67	-1.38	16.2	1	1

Tabel A.25 Lanjutan.

Kegiatan	Total Accelerometer	Gyroscope Sumbu X	Gyroscope Sumbu Y	Gyroscope Sumbu Z	Final Output	Output Sesungguhnya
Jatuh Ke Samping	1.01	6.37	-0.79	18.88	1	1
	0.99	1.39	0.77	17.78	1	1
	1.02	2.18	2.32	16.96	1	1
	0.94	-2.2	-0.86	17.75	1	1
	1.02	-2.46	-0.71	15.56	1	1
	0.98	0.45	-0.96	17.99	1	1
	0.97	1.7	-2.51	17.1	1	1
	1.03	1.86	0.6	16.02	1	1
	0.98	1.14	0.84	16.05	1	1
	1.01	1.82	-1.7	17.01	1	1
	1.01	3.56	-2.13	16.65	1	1
	1.01	0.61	-3.68	16.28	1	1
	1.01	7.91	-1.46	17.44	1	1
	0.95	-2.37	-2.62	15.88	1	1
	0.95	-3.08	0.21	13.92	1	1
	0.99	-2.41	-1.02	15.97	1	1

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Kota Semarang pada tanggal 22 Juli 1995 dari orang tua bernama Ir. Yatno Sastrowardoyo, M.Sc dan Endang Mutmainah. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Saat ini penulis bertempat tinggal di Jalan Kalingga Dalam Nomor 7 Banyumanik, Semarang, Jawa Tengah. Pada tahun 2007, penulis menyelesaikan pendidikan di SD Islam Hidayatullah Semarang dan melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 21 Semarang hingga lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2013, penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 4 Semarang. Setelah lulus dari jenjang SMA tersebut, penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Teknik Fisika FTI-ITS dan pada bulan Juli 2017, penulis menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “SISTEM PENDETEKSI KONDISI TERJATUH BERBASIS ACCELEROMETER DAN GYROSCOPE MENGGUNAKAN ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM”. Bagi pembaca yang ingin menyampaikan kritik, saran, atau ingin berdiskusi dengan penulis dapat menghubungi melalui email pada luthfifathurrahman22@gmail.com