

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1 Carpal Tunnel Syndrome.....	11
3.2 Macam gerakan siku, pergelangan tangan, dan <i>range of motion</i> tangan	12
3.3 Goniometer .....	19
3.4 Modul MPU6050.....	20
3.5 Gyroscope 3 sumbu .....	21
3.6 Flex Sensor .....	22
3.7 Force Sensitive Resistor .....	23
3.8 Principal Component Analysis .....	24
BAB IV METODE PENELITIAN .....	27
4.1 Bahan dan peralatan yang digunakan.....	27
4.1.1 Bahan .....	27
4.1.2 Peralatan.....	28
4.2 Prosedur Pengumpulan Data .....	29
4.3.1 Subjek Penelitian.....	29
4.3.2 Penempatan Sarung Tangan.....	29
4.3.3 Jenis Kegiatan Mengetik .....	30
4.3 Analisis dan Rancangan Sistem.....	32
4.3.4 Perekaman data .....	33
4.3.5 Pengolahan data .....	34
4.3.6 Analisis data .....	34
4.4 Implementasi sistem .....	35
4.5 Pengolahan Data.....	35

4.6	Analisis Hasil .....	37
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMAHASAN .....</b>	<b>38</b>
5.1	Data Subjek Penelitian .....	38
5.2	Hasil pengambilan data langsung .....	38
5.3	Hasil Pengujian Ciri .....	43
5.3.1	Analisis dengan PCA .....	44
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
6.1	Kesimpulan .....	50
6.2	Saran .....	50
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Distribusi syaraf palmar tengah (LeBlanc KE, Cestia W, 2011) .....	12
Gambar 3.2 Flexion/extension ( <i>Health Information Translations</i> , 2017) .....	13
Gambar 3.3 Wrist circles (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	14
Gambar 3.4 Wrist radial/ulnar deviation (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	15
Gambar 3.5 Wrist supination/pronation (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	15
Gambar 3.6 Elbow flexion, extension (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	16
Gambar 3.7 PIP/DIP flexion/extension (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	16
Gambar 3.8 MCP flexion/extension (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	17
Gambar 3.9 Full digit flexion/extension (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	17
Gambar 3.10 Thumb opposition (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	18
Gambar 3.11 Thumb flexion/extension (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	18
Gambar 3.12 Digit abduction/adduction (Active Elbow, Wrist and Hand Range of Motion Exercises, Orthopaedic Specialists of North Carolina, 2014).....	19
Gambar 3.13 Goniometer (Joint Range of Motion Data Using a Goniometer. <a href="https://aokhealth.securestand.com/xq/ASP/ProductID.614/qx/PDF/Using%20a%20Goniometer%20Effectively.pdf">https://aokhealth.securestand.com/xq/ASP/ProductID.614/qx/PDF/Using%20a%20Goniometer%20Effectively.pdf</a> ).....	20
Gambar 3.14 Orientasi dan Polaritas Rotasi (InvenSense, 2013).....	21
Gambar 3.15 Cara Kerja flex sensor (Spectrasymbol Flex sensor. <a href="https://components101.com/sensors/flex-sensor-working-circuit-datasheet">https://components101.com/sensors/flex-sensor-working-circuit-datasheet</a> ).....	22
Gambar 3.16 Rangkaian voltage divider dan impedance buffer (Flex Sensors. <a href="http://devices.sapp.org/component/flex/">http://devices.sapp.org/component/flex/</a> [diakses pada 28 Maret 2020]) .....	22
Gambar 3.17 Bagian utama Force Sensitive Resistor (Ada L, 2018).....	23
Gambar 3.18 Grafik nilai resistansi (kOhm) terhadap gaya (Ada L, 2018).....	23
Gambar 3.19 Posisi syaraf tangan dan peletakan sensor (Harvard Health Publishing, 2017) .....	24

Gambar 4.1 Bahan dan peralatan yang digunakan antara lain perekat (a) sarung tangan terpasang 3 macam sensor (b) arduino uno .....	27
Gambar 4.2 Antar muka <i>Typing Master</i> .....	28
Gambar 4.3 Titik-titik pemasangan sensor pada telapak tangan.....	30
Gambar 4.4 Contoh variasi mengetik pada aplikasi TypingPro .....	31
Gambar 4.5 Penempatan telapak tangan terhadap sumbu x, y, dan z beserta gerakan rotasinya .....	32
Gambar 4.6 Diagram blok sistem keseluruhan .....	33
Gambar 5.1 Perbandingan sudut selama $10 \times 10^4$ milisekon dari sensor <i>gyroscope</i> subjek 1 .....	39
Gambar 5.2 Nilai tekanan pada FSR dan kelengkungan <i>flex sensor</i> dalam volt selama $10 \times 10^4$ milisekon dari subjek 1 .....	40
Gambar 5.3 Hasil normalisasi dari 5 parameter selama $10 \times 10^4$ milisekon dari subjek 1.....	41
Gambar 5.4 Hasil <i>loading plot</i> PCA sebanyak 25 ciri berupa rata-rata ( <i>mean</i> ), standar deviasi ( <i>std</i> ), median ( <i>med</i> ), nilai maksimum ( <i>max</i> ), nilai minimum ( <i>min</i> ) untuk setiap pembacaan sensor ( <i>gyroscope</i> , <i>FSR</i> , <i>flex</i> ). .....	44
Gambar 5.5 Hasil <i>Principal Component Analisis</i> untuk ciri rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum, nilai minimum, dan median untuk setiap sensor.....	45
Gambar 5.6 Hasil PCA dari masing-masing variasi ciri (a) yaitu standar deviasi, (b) gabungan semua ciri, (c) maksimum, (d) median, (e) rata-rata .....	47
Gambar 5.7 Hasil PCA keseluruhan dari pengambilan langsung 5 variabel sensor (a) secara 3 dimensi atau 3 <i>Principal Components</i> , (b) secara 2 dimensi dengan pengelompokan 2 kelas.....	49
Gambar 5.8 Hasil <i>Principal Component</i> pertama dan kedua.....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil penelitian sebelumnya .....	8
Tabel 2.1 Perbandingan penelitian (lanjutan) .....	9
Tabel 2.1 Perbandingan penelitian (lanjutan) .....	10
Tabel 5.1 Data subjek penelitian.....	38
Tabel 5.2 Rata-rata pengambilan data subjek .....	42
Tabel 5.3 Hasil PCA yang terdiri dari beberapa ciri.....	45
Tabel 5.4 Ciri-ciri yang berpengaruh pada PC1.....	46