



**PERANCANGAN ALAT PENGAWASAN KESEHATAN PADA
PASIEN PENDERITA STROKE BERBASIS
MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

AULIA BAITUL JUFRI

41424110030

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PERANCANGAN ALAT PENGAWASAN KESEHATAN PADA
PASIEN PENDERITA STROKE BERBASIS
MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

AULIA BAITUL JUFRI
41424110030

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Baitul Jufri
NIM : .41424110030
Fakultas/Program Studi : Teknik/ Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Perancangan Alat Pengawasan Kesehatan pada Pasien Stroke Berbasis Mikrokontroler”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

U N I V E R S I T A S

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026



Aulia Baitul Jufri.

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

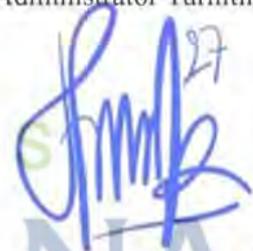
Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : AULIA BAITUL JUFRI
NIM : 41424110030
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Perancangan Alat Pengawasan Kesehatan Pada Pasien Penderita Stroke Berbasis Mikrokontroler**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 10 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **20 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

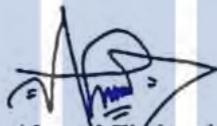
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Aulia Baitul Jufri
NIM : 41424110030
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Pengawasan Kesehatan Pada Pasien Stroke Berbasis Mikrokontroler

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Dr. Ir. Ahmad Firdausi, S.T., M.T.

NIDN: 0315079002

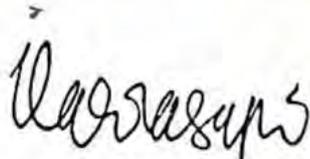
U N I V E R S I T A S

Jakarta, 14 Februari 2026

Mengetahui,

M E R C U B U A N A

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN:0307037202

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suvoyo, S.T., M.Sc.

NIDN: 0314089201

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah Yang Maha penyayang dan Maha Bijaksana karena rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Alat Pengawasan Kesehatan Pada Pasien Penderita Stroke Berbasis Mikrokontroler” sebagai syarat kelulusan dan meraih gelar Sarjana di Fakultas Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Hakikatnya manusia adalah makhluk sosial yang tidak bisa hidup sendiri. Dengan dibuatnya buku Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa tidak jauh dari bantuan dan dukungan dari orang-orang sekitar. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang karena Rahmat dan Hidayah-Nya penulis diberikan kesempatan dalam menyelesaikan buku Tugas Akhir ini. Serta kepada Nabi Muhammad SAW nabi seluruh alam yang telah menjadi panutan bagi umat manusia.
2. Kepada orang tua yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayangnya dan doa untuk penulis.
3. Dr.Ir. Ahmad Firdausi, S.T, M.T selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu sabar membimbing dan memberikan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Kepada ayah terima kasih sudah memberikan aku kesempatan untuk kuliah di Jakarta dan bekerja di Jakarta walaupun saat ini kau sudah tiada tapi supportmu selalu ku ingat.
5. Kepada onang, kakak, uni, uda yang sudah memberi semangat untuk mencapai tujuan penulis.
6. Kepada orang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya sudah memberi semangat dan meluangkan waktu untuk membantu membuat tugas akhir ini.
7. Kepada someone sudah menjadi teman diskusi selama kuliah sampai dititik penulis membuat tugas akhir ini.
8. Mahasiswi yang telah menjadi support system dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sampai selesai.

Penulis menyadari sesungguhnya dalam penulisan buku Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan di dalamnya sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan berdampak baik bagi pembacanya. Semoga buku Tugas Akhir ini bermanfaat dan berguna bagi siapapun yang membacanya.

Jakarta, 14 Februari 2026



Aulia Baitul Jufri
41424110030



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Baitul Jufri
NIM : 41424110030
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Pengawasan Kesehatan pada Pasien Stroke Berbasis Mikrokontroler

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Februari 2026

Yang menyatakan,



Aulia Baitul Jufri

ABSTRAK

Stroke merupakan kondisi yang terjadi ketika suplai darah ke otak terganggu akibat penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah, sehingga menyebabkan berkurangnya aliran darah dan oksigen ke jaringan otak yang berujung pada kerusakan sel saraf. Pasien pasca-stroke memerlukan pemantauan kondisi fisiologis secara berkelanjutan untuk mendukung proses rehabilitasi serta mencegah komplikasi lanjutan. Namun, penelitian sebelumnya umumnya masih berfokus pada pemantauan aktivitas otot atau gerakan secara terpisah, sehingga integrasi antara parameter fisiologis dan aktivitas otot dalam satu sistem berbasis mikrokontroler masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang alat pengawasan kesehatan pasien pasca-stroke berbasis mikrokontroler ESP32 yang mampu memantau detak jantung, saturasi oksigen dalam darah, suhu tubuh, dan aktivitas listrik otot..

Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor MAX30102 untuk mengukur detak jantung dan saturasi oksigen, sensor elektromiografi (EMG) untuk mendeteksi aktivitas otot, serta sensor DS18B20 untuk mengukur suhu tubuh. Data sensor diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi ke aplikasi Blynk sehingga dapat dipantau menggunakan smartphone, serta ditampilkan secara lokal melalui layar OLED berukuran 0,96 inci.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang baik, yaitu 97,52% untuk detak jantung, 97,56% untuk saturasi oksigen, dan 99,50% untuk suhu tubuh. Selain itu, pengujian aktivitas otot menunjukkan perbedaan nilai sinyal antara subjek normal dan pasien pasca-stroke, sehingga sistem mampu mendeteksi tingkat aktivitas otot secara efektif.

Kata kunci: Internet of Things, mikrokontroler ESP32, Sensor DS18B20, Sensor elektromiografi (EMG), Sensor MAX30102, Stroke

ABSTRACT

Stroke is a medical condition that occurs when the blood supply to the brain is interrupted due to a blockage or rupture of blood vessels, leading to reduced blood flow and oxygen deprivation in brain tissues, which results in neuronal damage. Post-stroke patients require continuous physiological monitoring to support rehabilitation and prevent further complications. However, previous research has generally focused on monitoring muscle activity or movement in isolation; consequently, the integration of physiological parameters and muscle activity into a single microcontroller-based system remains limited. Therefore, this study aims to design a post-stroke patient health monitoring device based on the ESP32 microcontroller, capable of monitoring heart rate, blood oxygen saturation, body temperature, and muscle electrical activity.

The developed system utilizes the MAX30102 sensor for heart rate and oxygen saturation measurement, an electromyography (EMG) sensor to detect muscle activity, and the DS18B20 sensor for body temperature monitoring. Sensor data is processed by the ESP32 microcontroller and transmitted via a Wi-Fi network to the Blynk application for smartphone-based monitoring, while also being displayed locally on a 0.96-inch OLED screen.

The test results demonstrate that the system achieves high accuracy levels: 97.52% for heart rate, 97.56% for oxygen saturation, and 99.50% for body temperature. Furthermore, muscle activity testing revealed distinct signal value differences between healthy subjects and post-stroke patients, indicating that the system can effectively detect muscle activity levels.

Keywords: *Internet of Things, ESP32 microcontroller, DS18B20 sensor, electromyography (EMG) sensor, MAX30102 sensor, stroke.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Kontribusi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Stroke.....	6
2.2 Mikrokontroler	6
2.3 Internet of Things (IoT).....	7
2.4 Arduino IDE	7
2.5 Elektromiografi (EMG)	8
2.6 Sensor EMG	10
2.7 Sensor Suhu Tubuh DS18B20.....	11
2.8 Sensor MAX30102.....	11
2.9 NodeMCU ESP 32	12

2.10 Baterai	13
2.11 Modul Step Down	14
2.12 BMS (<i>Battery management system</i>).....	14
2.13 OLED I2C 0.96 inch.....	15
2.14 Blynk	16
2.14.1 Blynk Apps	17
2.14.2 Blynk Server	17
2.14.3 Blynk library	18
2.15 Studi literatur	18
2.15.1 Literatur 1 (Jurnal 1)	18
2.15.2 Literatur 2 (Jurnal 2)	19
2.15.3 Literatur 3 (Jurnal 3)	20
2.15.4 Literatur 4 (Jurnal 4)	21
2.15.5 Literatur 5 (Jurnal 5)	21
2.15.6 Literatur 6 (Jurnal 6)	22
2.15.7 Literatur 7 (Jurnal 7)	23
2.15.8 Literatur 8 (Jurnal 8)	24
2.15.9 Literatur 9 (Jurnal 9)	25
2.15.10 Literatur 10 (Jurnal 10)	25
2.15.11 Literatur 11 (Jurnal 11)	26
2.15.12 Literatur 12 (Jurnal 12)	27
2.15.13 Literatur 13 (Jurnal 13)	28
2.15.14 Literatur 14 (Jurnal 14)	29
2.15.15 Literatur 15 (Jurnal 15)	30
2.15.16 Literatur 16 (Jurnal 16)	31
2.16 Kerangka Pemikiran	36
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	38
3.1 Penyusunan dan perancangan sistem.....	38
3.2 Perancangan Blok Diagram Sistem	40
3.3 Prinsip kerja.....	40
3.4 Diagram Alir Sistem secara Umum.....	41
3.5 Perancangan Hardware	44

3.6	Perancangan Hardware Keseluruhan.....	49
3.7	Perancangan dan pembuatan mekanik sistem utama.....	51
3.8	Pembuatan alat	53
3.8.1	Rangkaian perangkat keras	53
3.8.2	Pembuatan rangkaian mekanik	53
3.8.3	Pembuatan software (Perangkat lunak).....	54
3.8.4	Tampilan Aplikasi Blynk.....	61
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		62
4.1	Pengujian dan penganalisaan data suhu tubuh, detak jantung, saturasi oksigen dan aktivitas otot menggunakan serial monitor	62
4.2	Pengujian sistem pengukuran suhu tubuh dengan alat pembanding	63
4.3	Pengujian sistem pengukuran detak jantung	65
4.4	Pengujian pengukuran saturasi oksigen	66
4.5	Pengujian sistem elektromiografi (EMG)	68
4.6	Pengujian Waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan data	71
4.7	Pengujian Keseluruhan sistem.....	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem IoT (Savitri 2020).....	7
Gambar 2. 2 Tampilan Software IDE Arduino (Andika Sunardi et al. 2024)	8
Gambar 2. 3 Gelombang Elektromiografi (Filipowska et al. 2024).....	9
Gambar 2. 4 Sensor EMG (Govindaraj et al. 2024).....	10
Gambar 2. 5 Sensor suhu DS18B20 (Kulon, Mosey, and Suoth 2023).....	11
Gambar 2. 6 Bentuk sensor MAX30102 (Uno, Oled, and Untuk 2024).....	11
Gambar 2. 7 Arsitektur ESP32 (ArjunPratikto 2022)	13
Gambar 2. 8 Baterai Lithium-ion (Perdana 2020)	13
Gambar 2. 9 Modul Step Down (ArjunPratikto 2022).....	14
Gambar 2. 10 BMS 3S Charger Charging 18650 Lithium Li-Ion Battery 12.6V. 15	
Gambar 2. 11 OLED Lcd Blue 0.96 Inch I2c 128x64 Display Module Biru	16
Gambar 2. 12 Alur Sistem Internet of Things (Adrian, Widiarto, and Kusumadiarti 2021)	17
Gambar 2. 13 Diagram Blok Alat terapi	19
Gambar 2. 14 Rangkaian Elektronik keseluruhan.....	20
Gambar 2. 15 Rangkaian Elektronik Keseluruhan.....	20
Gambar 2. 16 Rangkaian Elektronik Keseluruhan.....	21
Gambar 2. 17 Skematik sistem EMG.....	22
Gambar 2. 18 Blok diagram keseluruhan.....	23
Gambar 2. 19 skema sistem	24
Gambar 2. 20 Diagram Blok Sistem	24
Gambar 2. 21 Flex Glove	25
Gambar 2. 22 Diagram Block Sistem Perancangan.....	26
Gambar 2. 23 Blok diagram.....	26
Gambar 2. 24 General arrangement of the electrodes in the two system.....	27
Gambar 2. 25 Pengukuran menggunakan BIOPAC MP36.....	28
Gambar 2. 26 Design System.....	29
Gambar 2. 27 Project kit	30
Gambar 2. 28 Skematik sistem monitoring kondisi pasien.....	31
Gambar 2. 29 Ranting Pohon Dari referensi.....	36

Gambar 2. 30 Presentase Jurnal yang di gunakan dalam bentuk diagram lingkaran	37
Gambar 3. 1 Flow chart perancangan alat.....	38
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Kerja	40
Gambar 3. 3 Flowchart sistem keseluruhan Alat	42
Gambar 3. 4 Menghubungkan ESP32 ke Sensor suhu DS18B20.....	44
Gambar 3. 5 Hubungan Rangkaian sensor MAX30102 ke ESP32.....	45
Gambar 3. 6 Menghubungkan ESP32 Sensor EMG (Electromyography).....	46
Gambar 3. 7 Hubungan Rangkaian Baterai ke ESP32.....	48
Gambar 3. 8 Hubungan Rangkaian OLED ke ESP.....	49
Gambar 3. 9 Perancangan Hardware.....	50
Gambar 3. 10 Gambar mekanik keseluruhan.....	51
Gambar 3. 11 Rangkaian keseluruhan	53
Gambar 3. 12 Rangkaian mekanik keseluruhan.....	54
Gambar 3. 13 Potongan program suhu tubuh	55
Gambar 3. 14 Potongan sensor MAX30102	56
Gambar 3. 15 Potongan sensor elektromiografi (EMG)	57
Gambar 3. 16 Potongan program deklarasi pin dan variable	57
Gambar 3. 17 Potongan program library.....	58
Gambar 3. 18 Potongan program serial Print.....	58
Gambar 3. 19 Program Oled 0.96 inch	59
Gambar 3. 20 potongan notifikasi.....	59
Gambar 3. 21 Potongan program Blynk	60
Gambar 3. 22 Aplikasi blynk	61
Gambar 4. 1 Hasil gambar serial monitor ke seluruh pengukuran suhu tubuh, saturasi oksigen, detak jantung dan aktivitas Listrik otot.	63
Gambar 4. 2 Grafik Rata – Rata hasil perbandingan waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan data detak jantung.....	72
Gambar 4. 3 Grafik Rata – Rata hasil perbandingan waktu yang dibutuhkan	72
Gambar 4. 4 Tampilan stopwatch saat pengujian waktu menampilkan data untuk sampel Ke-2	73
Gambar 4. 5 Pengujian keseluruhan sistem	73

Gambar 4. 6 Hasil monitoring melalui Blynk..... 74
Gambar 4. 7 Pengujian keseluruhan LCD..... 74



DAFTAR TABEL

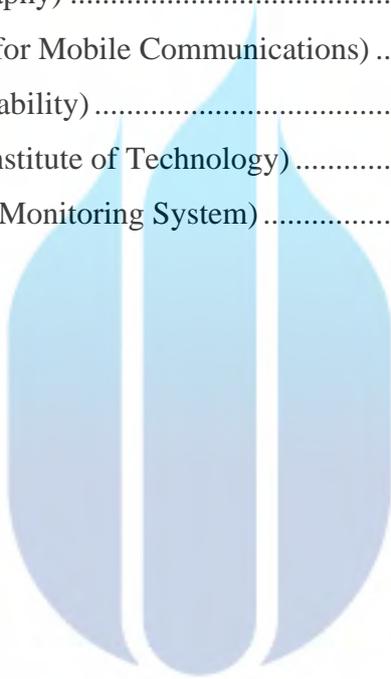
Tabel 2. 1 Tabel Rangkuman Jurnal Perancangan Alat Pengawasan Kesehatan Pada Pasien Penderita Stroke Berbasis Mikrokontroller	31
Tabel 3. 1 Konfigurasi pin sensor suhu DS18B20	44
Tabel 3. 2 Konfigurasi pin sensor MAX30102	45
Tabel 3. 3 Menghubungkan ESP32 Sensor EMG (Electromyography)	46
Tabel 3. 4 Konfigurasi pin Baterai ke ESP	48
Tabel 3. 5 Konfiguasi ESP ke OLED	49
Tabel 3. 6 Daftar Alat dan Bahan	52
Tabel 3. 7 Daftar Komponen	52
Tabel 4. 1 Perbandingan suhu tubuh seseorang menggunakan alat pengukur suhu tubuh termometer.	64
Tabel 4. 2 Perbandingan suhu tubuh seseorang menggunakan alat pengukur Detak jantung dengan Pulse oximeter medis:	65
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Saturasi Oksigen	67
Tabel 4. 4 Data sensor EMG Development kit subjek utama	68
Tabel 4. 5 Data sensor EMG Development kit subjek utama	69
Tabel 4. 6 Data ketiga manusia normal	70
Tabel 4. 7 Tabel Hasil pengukuran saturasi Oksigen	71

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

IoT (internet of things)	1
NodeMCU (Node Microcontroller Unit)	1
I ² c (Inter-Integrated Circuit).....	2
SPI (Serial Peripheral Interface)	2
Arduino IDE (Integrated Development Environment)	3
EMG (Elektromiografi).....	3
OLED (Organic Light-Emitting Diode).....	3
CPU (Central Processing Unit)	6
GHz (Gigahertz).....	6
PC (Personal Computer)	6
RAM (Random Access Memori)	6
ROM (Read-Only Memory).....	6
OS (operating system).....	7
USB (Universal Serial Bus)	7
EKG (Elektrokardiogram).....	9
BPM (Beats Per Minute).....	11
SpO ₂ (Saturation of Peripheral Oxygen)	11
BLE (Bluetooth Low Energy)	12
LED (Light-Emitting Diode)	12
DC (Direct Current)	13
BMS (Battery management system)	15
LiFePO ₄ (Lithium Iron Phosphate)	15
Li-po (Lithium Polymer).....	15
SCK (Serial Clock)	15
SDA (Serial Data)	15
GUI (Graphical User Interface)	16
LAN (Local Area Network)	16
LCD (Liquid Crystal Display)	16
MAV (Mean Absolute Value).....	22
RMS (Root Mean Square).....	22

VAR (Variance)	22
RFR (Random Forest Regression)	23
STM32L152 (STMicroelectronics).....	26
sEMG (surface EMG)	27
CNN (Convolutional Neural Network).....	28
IDE (Integrated Development Environment).....	28
HCI (Human–Computer Interaction)	29
ECG (Electrocardiography)	33
GSM (Global System for Mobile Communications)	33
HRV (Heart Rate Variability)	33
MIT (Massachusetts Institute of Technology)	33
SHMS (Stroke Health Monitoring System)	65



UNIVERSITAS
MERCU BUANA