

SKRIPSI

**ALAT PEMANTAU STRES PADA TUBUH
MANUSIA BERBASIS ARDUINO MEGA**



Oleh :

LEON CICERO SINAGA
5103017020

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2021

SKRIPSI
ALAT PEMANTAU STRES PADA TUBUH
MANUSIA BERBASIS ARDUINO MEGA

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya untuk memenuhi sebagian
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

LEON CICERO SINAGA

5103017020

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

2021

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata hasil dari karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak bisa saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Surabaya, 22 Desember 2021



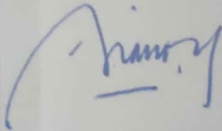
Leon Cicero Sinaga
5103017020

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Skripsi dengan judul “Alat Pemantau Stres Pada Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega” yang ditulis oleh **Leon Cicero Sinaga / 5103017020** telah disetujui dan diterima untuk diajukan pada tim penguji.



Pembimbing I : Ir. Hartono Pranjoto, Ph.D, IPU.



Pembimbing II : Ir. Diana Lestariningsih, S.T., M.T., IPM.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Leon Cicero Sinaga / 5103017020** telah disetujui pada tanggal 22 Desember 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Ketua Dewan Penguji



Ir. Andrew Joewono, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIK. 511.97.0291

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Ir. Suryadi Ismadjis, M.T., Ph.D., IPU, ASEAN Eng.
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan



Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM
NIK. 511.94.0209

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi Perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas
Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Leon Cicero Sinaga

NRP 5103017020

Menyetujui Skripsi / Karya Ilmiah saya dengan judul : **"Alat Pemantau Stres
Pada Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega"** untuk dipublikasikan /
ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik
sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan
persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 4 Januari 2021

Surabaya, 4 Januari 2021



Leon Cicero Sinaga
5103017020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, skripsi dengan judul **Alat Pemantau Stres Pada Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega** dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini berisikan pembahasan, perancangan, dan pembuatan alat pemantau stres pada tubuh manusia. Pembuatan alat ini bertujuan untuk memantau kondisi tubuh seseorang, terutama yang berkaitan dengan stres. Alat ini mengukur beberapa parameter, yaitu detak jantung (*heart rate*), suhu tubuh, dan konduktansi kulit. Hasil pengukuran parameter-parameter tersebut kemudian akan dijadikan acuan untuk mengetahui kondisi stres pengguna.

Pada kesempatan ini penulis juga hendak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang dengan caranya masing-masing telah membantu proses penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Ir. Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Ir. Hartono Pranjoto, Ph.D, IPU. selaku Pembimbing I Skripsi, yang dengan sabar membimbing serta memberikan arahan kepada penulis selama pengerjaan skripsi.
3. Ibu Ir. Diana Lestariningsih, S.T., M.T., IPM. selaku Pembimbing II Skripsi, yang dengan sabar membimbing serta memberikan arahan kepada penulis selama pengerjaan skripsi.
4. Segenap Tim Penguji Skripsi yang telah memberikan berbagai saran, sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Orang tua serta keluarga yang selalu memberi dukungan dan motivasi, sehingga skripsi ini dapat selesai.

6. Seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro angkatan 2017, yang memberikan banyak dukungan selama proses pengerjaan proposal skripsi ini.

Pada akhirnya, penulis menyampaikan terima kasih untuk segenap perhatian, kritik, dan saran yang berguna untuk penyempurnaan skripsi ini.

Surabaya, 21 Desember 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes.

Penulis

ABSTRAK

Stres merupakan suatu gangguan kesehatan yang banyak dialami oleh masyarakat pada era modern ini karena semakin meningkatnya persaingan dalam berbagai hal baik itu dalam lingkungan pekerjaan, lingkungan sekolah, maupun pada lingkungan sosial masyarakat. Stres dapat menyebabkan berbagai macam penyakit bagi manusia, karena itu pentingnya kita menjaga kesehatan mental dengan baik agar terhindar dari penyakit-penyakit seperti gangguan jiwa, gangguan pada kinerja otak, dan gangguan pada jantung. Seseorang dikatakan dalam keadaan stress harus memenuhi beberapa kondisi diantaranya adalah suhu tubuh $< 33\text{ }^{\circ}\text{C}$, denyut jantung 100-140 BPM dan $\text{GSR} > 4.166\text{ }\mu\text{Siemen}$.

Untuk memantau kondisi seseorang dalam keadaan stress atau rileks maka dirancang Alat Pemantau Stres Pada Tubuh Berbasis Arduino Mega, alat ini mampu untuk memantau kondisi tubuh yang menggunakan tiga jenis sensor yaitu *pulse sensor* untuk memantau kondisi jantung dengan menghitung *beat per minute (BPM)*, sensor *GSR* untuk mengukur konduktivitas kulit, dan sensor suhu untuk memantau suhu tubuh, alat ini dapat membantu mengetahui apakah tubuh sedang mengalami stres atau tidak.

Pengujian alat ukur dilakukan pada saat subjek setelah bangun tidur dan setelah olahraga selama 15 menit, lalu dilakukan perbandingan nilai pengukuran *BPM* dan suhu alat dengan alat pembanding. Dari perbandingan pengukuran nilai *BPM* alat dan oximeter nilai %error alat saat bangun tidur sebesar 0.388 dan setelah olahraga 15 menit sebesar 0.0345, dan dari perbandingan pengukuran nilai suhu alat dan *thermogun* nilai %error alat saat bangun tidur sebesar 0.009 dan setelah olahraga 15 menit sebesar 0.0165.

Kata kunci : *BPM*, *GSR*, stress, suhu

ABSTRACT

Stress is one of a health disorder that is experienced by many people in this modern era because of the increasing competition in various things, whether in work, school, or even in everyday society. Stress can be the cause of various kinds of diseases for humans, therefore it is important for us to maintain good mental health to avoid diseases such as mental disorders, decrease of brain performance, and heart problems. Someone said to be in a state of stress must meet several conditions including body temperature $< 33^{\circ}\text{C}$, heart rate 100-140 BPM and $\text{GSR} > 4.166 \mu\text{Siemen}$.

Based on this case an Arduino Mega-Based Body Stress Monitor was made, this device is able to monitor the condition of the body using three types of sensors, that is pulse sensors to monitor heart conditions by counting beats per minute (BPM), GSR sensors to measure skin conductivity, and temperature sensors. to monitor body temperature, this sensors can help to determine whether the body is experiencing stress or not.

Testing of measuring instruments is carried out when the subject wakes up and after exercising for 15 minutes, then a comparison of the measurement value of BPM and the temperature of the instrument is carried out in comparison with another measuring device. From the comparison of measuring the BPM value of the device and the oximeter, the %error value of device when waking up is 0.388 and after 15 minutes of exercise is 0.0345, and for the comparison of measuring temperature value of the device and the thermogun the %error value of device when waking up is 0.009 and after 15 minutes of exercise is 0.0165 .

Keywords : BPM, GSR, stress, temperature

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	vii
LEMBAR PERSETUJUAN	vii
LEMBAR PENGESAHAN	vii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Relevansi	3
1.6. Metode Perancangan Alat.....	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1. Parameter Tingkat Stres Pada Manusia	5
2.2. <i>Pulse Sensor</i>	7
2.3. <i>Galvanic Skin Response Sensor</i>	10
2.4. <i>Contactless Temperature Sensor</i> MLX90614	12
2.5. Mikrokontroler Arduino Mega	13

2.6	<i>TFT LCD Shield Arduino</i>	14
2.7	Adaptor <i>AC/DC</i>	17
BAB III METODE PERANCANGAN ALAT		18
3.1.	Perancangan Sistem	18
3.2.	Perancangan <i>Box</i> Alat	19
3.3.	Perancangan Rangkaian Elektronika	20
3.3.1	Antarmuka Interkoneksi Arduino Mega	20
3.3.2	Antarmuka Interkoneksi <i>Pulse Sensor</i>	22
3.3.3	Antarmuka Intekoneksi Sensor <i>GSR</i>	22
3.3.4	Antarmuka Interkoneksi <i>Contactless Temperature Sensor</i> MLX90614	22
3.4.	Diagram Alir Kerja Alat	23
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT		25
4.1	Realisasi Alat	25
4.2	Pengukuran Parameter Stres Tubuh	27
4.3	Perbandingan Pengukuran Pulse Sensor dan Sensor Suhu	28
BAB V KESIMPULAN		34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN 1		38
LAMPIRAN 2		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Pulse sensor</i>	8
Gambar 2.2 Pemantulan cahaya pada <i>pulse sensor</i>	9
Gambar 2.3 Gelombang <i>output</i> pada <i>photosensor</i>	9
Gambar 2.4 <i>Galvanic skin response rensor</i>	11
Gambar 2.5 Sirkuit <i>galvanic skin response sensor</i>	11
Gambar 2.6 <i>Contactless temperature sensor MLX90614</i>	13
Gambar 2.7 <i>Pinout arduino mega</i>	14
Gambar 2.8 Bentuk fisik <i>TFT LCD</i>	15
Gambar 2.9 <i>Pinout TFT LCD</i>	16
Gambar 2.10 Bentuk fisik <i>adaptor AC/DC</i>	17
Gambar 3.1 Diagram blok alat	18
Gambar 3.2 Konstruksi alat tampak depan dan samping	20
Gambar 3.3 Penempatan sensor, mikrokontroler, dan <i>LCD</i> pada <i>box</i> alat	20
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> program	24
Gambar 4.1 Realisasi keseluruhan alat	25
Gambar 4.2 Realisasi penggunaan alat	26
Gambar 4.3 <i>Thermogun</i>	29
Gambar 4.4 <i>Oximeter</i>	30
Gambar 4.5 Gambar rangkaian keseluruhan alat	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter tingkat stres pada detak jantung dan suhu tubuh	7
Tabel 2.2 Parameter tingkat konduktansi kulit manusia	7
Tabel 2.3 Pin <i>configuration pulse sensor</i>	10
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>galvanic skin response sensor</i>	12
Tabel 2.5 <i>Wire configuration galvanic skin response sensor</i>	12
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>contactless temperature sensor</i> MLX0614	13
Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Mega	14
Tabel 2.8 Konfigurasi pin <i>TFT LCD</i>	16
Tabel 3.1 Pin Arduino Mega beserta fungsinya	21
Tabel 3.2 Koneksi <i>pulse sensor</i> dengan Arduino Mega	22
Tabel 3.3 Koneksi sensor <i>GSR</i> dengan Arduino Mega	22
Tabel 3.4 Koneksi sensor suhu dengan Arduino Mega	23
Tabel 4.1 Spesifikasi alat	26
Tabel 4.2 Pengukuran kondisi tubuh subjek saat bangun tidur	28
Tabel 4.3 Pengukuran kondisi tubuh subjek saat setelah olahraga 15 menit	28
Tabel 4.4 Spesifikasi <i>thermogun</i> Shenzhen Hezhizhou HT-668	30
Tabel 4.5 Spesifikasi pulse oximeter X1805	31
Tabel 4.6 Perbandingan pengukuran detak jantung subjek saat bangun tidur	31
Tabel 4.7 Perbandingan pengukuran suhu tubuh subjek saat bangun tidur	32
Tabel 4.8 Perbandingan pengukuran detak jantung subjek saat setelah olahraga 15 menit	32

Tabel 4.9 Perbandingan pengukuran suhu tubuh subjek
saat setelah olahraga

33