

## Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stress dan Dehidrasi Berbasis Internet of Things

Japeri, Muhammad Fuad Syauqi, Aus Al Anhar, Firman Wahyudi

Program Studi Teknik Elektromedis, Politeknik Unggulan Kalimantan Banjarmasin

Email : erijap@gmail.com

### Abstrak

Stres merupakan kondisi dimana seseorang mengalami tekanan akibat ada permasalahan dalam hidupnya. Stres dalam waktu lama dampak berdampak buruk pada tubuh, salah satunya dapat mengganggu kelenjar aldosteron yang berfungsi untuk mengatur kadar cairan dan elektrolit yang ada di dalam tubuh. Apabila fungsi kelenjar tersebut terganggu, hal itu dapat menyebabkan tubuh menjadi dehidrasi. Dehidrasi merupakan kondisi dimana seseorang kehilangan cairan tubuh dalam jumlah yang berlebihan. Akibat dari dehidrasi dapat menyebabkan seseorang mengalami penurunan atau bahkan kehilangan fokus yang dapat berdampak negatif bagi dirinya maupun orang lain. Penelitian ini menggunakan metode experiment semu dengan pendekatan research and development yang menghasilkan konsep produk berupa alat pendeteksi stres dan dehidrasi. Hardware pada alat ini terdiri dari Nodemcu-esp32, Sensor Max30102, Sensor Mlx-GY906, Sensor Galvanic Skin Response, Display TFT, Buzzer, Push Button, dan Baterai. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan prinsip yang peneliti konsepskan.

**Keyword :** *Pendeteksi Stres dan Dehidrasi, Internet of Things, Nodemcu-esp32.*

### 1. PENDAHULUAN

Stres adalah suatu kondisi dimana seseorang akan merasakan ketegangan secara emosional atau fisik. Penyebab hal tersebut karena adanya sebuah kejadian atau sedang memikirkan sesuatu yang dapat membuat seseorang merasa frustrasi, marah atau gugup. Apabila stres dalam waktu yang lama maka dapat membahayakan kesehatan seseorang (Medlineplus, 2020).

Stres adalah tekanan internal atau eksternal yang ada pada diri seseorang serta permasalahan lainnya didalam kehidupan. Dalam dunia kesehatan, Stres memberikan dampak yang besar dalam pertumbuhan penyakit. Kemudian dalam lingkungan akademik, stres adalah kondisi yang paling sering dirasakan oleh pelajar. Stres tersebut dapat timbul karena banyaknya tugas, ujian, dan lainnya Kondisi stres berawal dari rangsangan yang berasal dari dalam dan dari luar tubuh kemudian diteruskan ke sistem limbik sebagai pusat pengatur adaptasi. Sistem

limbik terdiri dari thalamus, Hipotalamus, amigdala, hippocampus dan septum. Efek dari Hipotalamus sangat kuat di seluruh visceral tubuh karena sebagian besar 2 bagian otak terhubung dengan Hipotalamus (Nata Satria Muhardiani, dkk., 2020).

Menurut Kevin Adrian (2020) hipotalamus dapat merespon rangsang psikologis dan emosional pada tubuh. Hipotalamus mempunyai 4 fungsi terhadap stres, yaitu yang pertama menginisiasi aktivitas sistem saraf otonom. Kedua, merangsang kelenjar hipofise anterior untuk memproduksi hormon ACTH. Fungsi hipotalamus yang ketiga adalah memproduksi hormon ADH (Antidiuretic Hormon) atau vasopressin. Keempat, merangsang kelenjar tiroid untuk memproduksi hormon tiroksin. Ketika kondisi stres terjadi maka Hipotalamus akan aktif untuk mengendalikan dua sistem neuroendoktrin, yaitu sistem simpatik dan sistem korteks adrenal. Sistem saraf simpatik akan mengaktifkan beberapa organ dan otot

polos yang berada dalam pengendaliannya, seperti ia akan meningkatkan kecepatan denyut jantung dan dilatasi pupil, terjadinya perubahan pada suhu tubuh, telapak kaki dan tangan yang terasa dingin sampai keluar keringat pada telapak tangan. Itu adalah 3 beberapa gejala stres yang biasa timbul pada seseorang yang mengalami kondisi stres (Nata Satria Muhandiani, dkk., 2020).

Menurut Nitish Basant Adnani (2018) stres dapat menyebabkan seseorang kekurangan cairan atau dehidrasi. Dalam kondisi stres, kelenjar adrenal di dalam tubuh akan memproduksi hormon kortisol dalam jumlah yang banyak. Apabila kondisi stres pada seseorang terjadi dalam jangka waktu yang lama, kelenjar tersebut akan memproduksi hormon lain, yaitu hormon aldosteron. Fungsi dari hormon tersebut untuk mengatur kadar cairan dan elektrolit di dalam tubuh. Jika hormon tersebut terganggu, maka proses mengatur kadar cairan dan elektrolit yang di dalam tubuh juga akan terganggu.

Dehidrasi merupakan sebuah kondisi dimana tubuh kehilangan banyak cairan secara berlebihan. Hal itu terjadi karena cairan yang dikonsumsi oleh tubuh lebih sedikit dibandingkan dengan cairan yang hilang dari tubuh. Menurut Budi Wiweko (2012) sebanyak 30% – 35% masyarakat Indonesia mengalami dehidrasi ringan. Penyebab hal tersebut karena kelalaian dari setiap orang untuk meminum air putih. Dimana kebanyakan dari seseorang tidak terlalu memperhatikan agar selalu minum air putih untuk mencukupi kebutuhan cairan pada tubuhnya setiap hari (Bella Jupita Putri, 2017). Orang yang terkena dehidrasi akan mengalami beberapa gejala, seperti merasa haus dan kepala pusing, mulut kering, jarang buang air kecil, kelelahan, urine berwarna gelap serta berbau kuat, suhu tubuh meningkat, dan kulit kering. Dehidrasi bisa membuat seseorang penurunan fokus atau bahkan kehilangan fokus, sehingga hal tersebut dapat berakibat buruk untuk kita. Apalagi jika kondisi kita dalam keadaan berkendara, maka akan berakibat kecelakaan yang akan merugikan diri sendiri maupun orang lain (Ardianto Pranata, dkk., 2017).

Dari permasalahan diatas, akibat yang timbulkan oleh stres dan dehidrasi dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan. Sehingga penting bagi kita untuk mengetahui kondisi tubuh kita apakah sedang stres atau dehidrasi, agar selanjutnya dapat dilakukan tindakan atau antisipasi jika tubuh terdeteksi 5 sedang stres yang mengakibatkan dehidrasi. Oleh karena itu, peneliti membuat sebuah rancang bangun Alat Pendeteksi Stres dan Dehidrasi Berbasis IoT (Internet of Things). Upaya yang peneliti lakukan untuk menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah alat yang peneliti buat tidak hanya mendeteksi stres akan tetapi juga dapat mendeteksi kondisi dehidrasi pada seseorang. Alat yang peneliti buat juga dapat terhubung melalui sebuah smartphone yang terkoneksi ke internet dengan tujuan agar data hasil pengukuran dapat diketahui oleh orang yang tidak berada ditempat proses pengukuran.

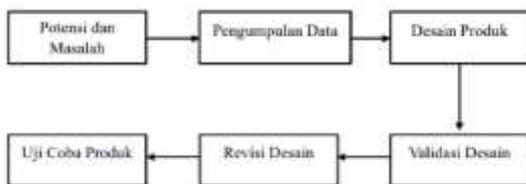
## 2. Desain Sistem dan Metode

Membuat beberapa program pada Arduino IDE untuk mengaktifkan tcs3200 sebagai sensor pendeteksi warna darah, mengaktifkan buzzer sebagai alarm ketika ada darah yang naik pada selang infus, mengaktifkan push button yang berfungsi sebagai tombol mute/mematikan alarm, dan beberapa lainnya agar program dapat terhubung ke perangkat hardware.

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen semu (quasi experiment), yaitu suatu metode yang bertujuan untuk melakukan pengujian suatu variabel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan gejala yang dialami tubuh seseorang sebelum dan sesudah tubuh orang itu mengalami kondisi stres dan dehidrasi dengan cara melakukan pengukuran menggunakan alat yang peneliti buat untuk mengetahui perbedaan dari parameter yang diukur.

Pada penelitian ini, pendekatan yang peneliti ambil adalah metode pendekatan pengembangan rancang bangun atau yang dikenal dengan Research and Development. Penelitian pengembangan Research and Development adalah sebuah metode penelitian yang digunakan untuk pengembangan

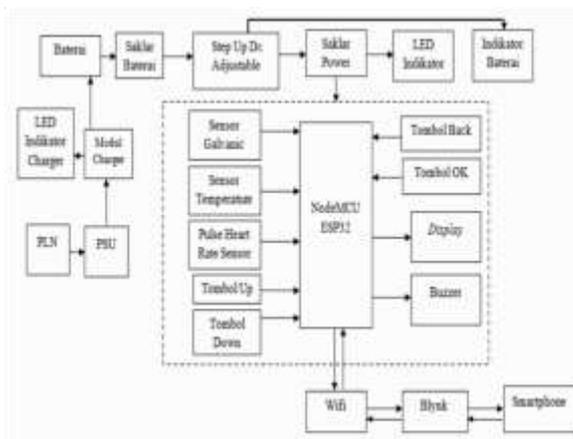
atau validasi dari produk-produk yang akan digunakan. Produk-produk yang telah dipelajari di kelas, laboratorium, bengkel atau tempat khusus lainnya akan dikembangkan dan disempurnakan lagi menjadi sebuah alat baru (Sugiyono, 2012). Produk yang dihasilkan pada penelitian ini, yaitu Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stres dan Dehidrasi Berbasis Internet of Things (IoT). Berikut adalah alur diagram penelitian dengan metode Research and Development.



**Gambar 1.** Alur Diagram Penelitian dan Pengembangan Dengan Metode Research and

Alat ini menggunakan baterai sebagai sumber tegangannya. Baterai 4V selanjutnya tegangannya di step up menjadi 5V, tegangan tersebut akan disupply keseluruhan komponen yang ada pada alat. Sensor galvanic skin respon, sensor temperatur, dan sensor heart rate akan mendeteksi dan melakukan pengukuran pada pasien. Data yang didapat dari pengukuran akan di teruskan ke Nodemcu-esp32 untuk selanjutnya dilakuan proses perbandingan antara nilai hasil pengukuran dengan range nilai yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai tersebut akan diakumulasikan menjadi sebuah hasil pengukuran. Hasil pengukuran tersebut akan tampil pada display. Alat ini dapat digunakan menggunakan plikasi Blynk, aplikasi tersebut berfungsi untuk memonitoring pengukuran dan menampilkan hasil pengukuran yang dilakukan pada pasien dengan menggunakan bantuan smartphone yang terhubung ke internet.

Berikut adalah gambar blok diagram dari alat yang peneliti buat



**Gambar 2.** Blok Diagram

### 3. Hasil dan Analisis

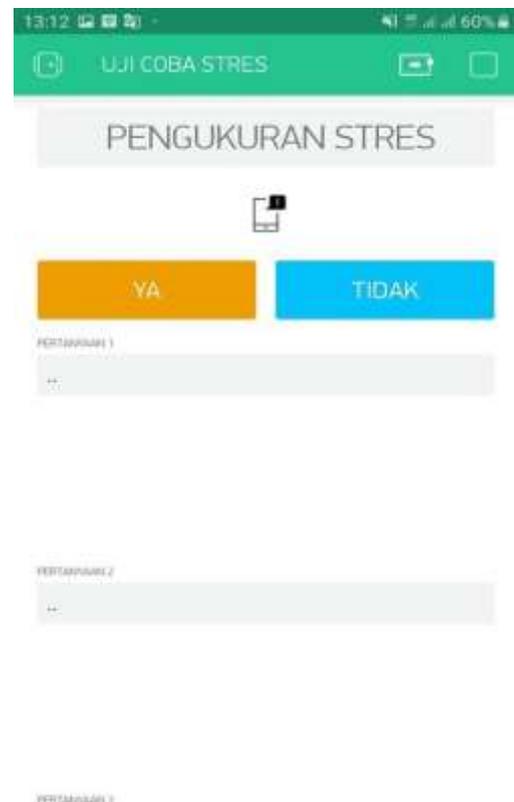
Berikut adalah hasil Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stres dan Dehidrasi Berbasis Internet of Things (IoT), yaitu:



**Gambar 3.** Hasil Pengukuran Dehidrasi



**Gambar 4.** Hasil Pengukuran Stress



**Gambar 5.** Hasil Pengukuran dan Visualisasi Stress Blynk



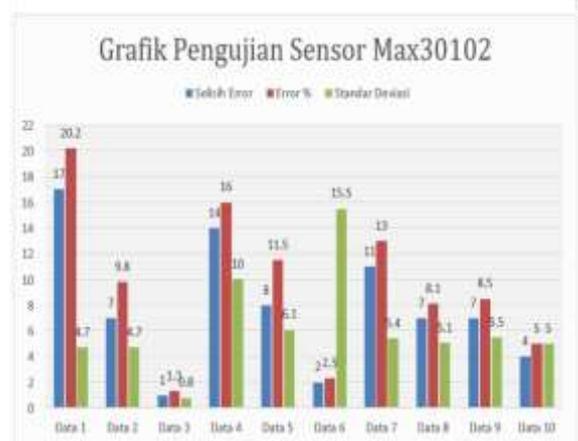
**Gambar 6.** Hasil Pengukuran dan Visualisasi Dehidrasi Blynk

Analisa Hardware Analisa pengukuran tegangan pada input alat bertujuan untuk mengetahui output besar tegangan baterai ke input tegangan beberapa komponen pada alat. Sebagian dari input tegangan ke beberapa komponen terjadi perubahan, hal tersebut karena adanya beban dari komponen pada saat digunakan atau diaktifkan. Pada rancang bangun alat pendeteksi stres dan dehidrasi berbasis internet of things (IoT) yang peneliti buat, dilakukan pengujian terhadap 3 sensor, yaitu pengujian sensor suhu, pengujian sensor galvanic skin response, dan pengujian sensor beats per menit (BPM). Pengujian ini bertujuan untuk melihat besar rata-rata, error, error (%) dan standar deviasi (SD) pada alat.

Pengujian Sensor BPM Dengan Pembanding Pulse Oximetry Beurer. Berikut adalah hasil pengujian sensor BPM yang telah dilakukan oleh peneliti digambarkan pada tabel dibawah berikut ini.

Tabel 1. PembandingSensor BPM dengan Pulse Oximetry Beurer

SPO2	Data Alat 1	Data Alat 2	Data Alat 3	Rata-rata	Selisih Error	Error %	SD	Ketidapan
84	75	63	64	67	17	20,2%	6,67	3,85
71	72	78	85	78	7	9,8%	6,51	3,76
74	76	74	76	75	1	1,3%	1,22	0,70
87	90	64	67	73	14	16,0%	14,2	8,23
69	65	51	67	61	8	11,5%	8,71	5,03
84	108	86	65	86	2	2,3%	22,0	12,72
84	65	80	75	73	11	13,0%	7,64	4,42
86	75	88	76	79	7	8,1%	7,28	4,20
82	82	78	67	75	7	8,5%	7,81	4,51
76	79	74	65	72	4	5,2%	7,14	4,12



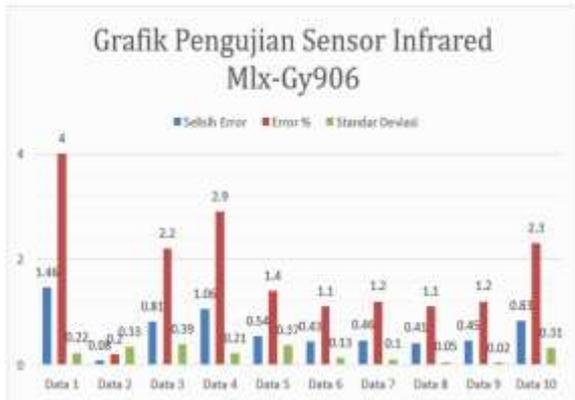
**Gambar 7.** Grafik Pengujian Sensor MAX30102

Grafik pada gambar 7 pengujian sensor Max30102 dapat dilihat bahwa nilai Selisih Error yang paling besar terdapat pada pengukuran yang pertama, yaitu nilainya 17. Kemudian nilai Error % yang paling besar terdapat pada pengukuran yang pertama dengan nilai 20,2 sedangkan nilai Standar Deviasi nilai simpangan yang paling besar terdapat pada pengukuran yang ke 6 dengan nilai 15,5.

Berikut adalah hasil pengujian sensor BPM yang telah dilakukan oleh peneliti digambarkan pada tabel dibawah berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Suhu Dengan Pembanding Thermogun Aicare A66.

Thermogu n	Data Alat 1	Data Alat 2	Data Alat 3	Rata-rata	Selisih Error	Error %	SD	Ketidapan
36,15	34,37	35,01	34,71	34,69	1,46	4,0%	0,32	0,18
36,13	35,77	36,71	36,17	36,21	0,08	0,2%	0,47	0,27
35,96	35,77	34,97	34,71	35,15	0,81	2,2%	0,55	0,31
35,96	35,21	34,89	34,61	34,90	1,06	2,9%	0,30	0,17
36,26	35,61	36,30	35,25	35,72	0,54	1,4%	0,53	0,30
36,40	36,20	35,90	35,83	35,97	0,43	1,1%	0,19	0,11
36,20	35,63	35,69	35,91	35,74	0,46	1,2%	0,14	0,08
36,26	35,77	35,90	35,90	35,85	0,41	1,1%	0,07	0,04
36,33	35,90	35,90	35,85	35,88	0,45	1,2%	0,02	0,01
36,03	34,99	34,91	35,71	35,20	0,83	2,3%	0,44	0,25



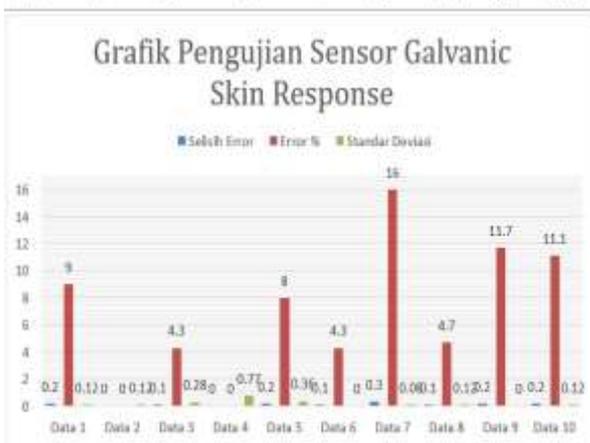
**Gambar 8.** Grafik Pengujian Sensor Infrared Mlx-Gy906

Grafik pada gambar 9 pengujian sensor Max30102 dapat dilihat bahwa nilai Selisih Error yang paling besar terdapat pada pengukuran yang kesepuluh dengan nilai 0,83. Kemudian nilai Error % yang paling besar terdapat pada pengukuran yang pertama dengan nilai 4 sedangkan nilai Standar Deviasi nilai simpangan yang paling besar terdapat pada pengukuran yang ketiga dengan nilai 0,39.

Berikut adalah hasil pengujian sensor BPM yang telah dilakukan oleh peneliti digambarkan pada tabel dibawah berikut ini.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Sensor Suhu Dengan Pembandingan Thermogun Aicare A66.

Multi meter	Data Alat 1	Data Alat 2	Data Alat 3	Katagori	Selisih Error	Error %	SD	Ketidak pastian
2.2	2.2	1.9	1.9	2	0.2	9.0	0.17	0.10
2.3	2.2	2.2	2.5	2.3	0	0	0.17	0.10
2.3	2.9	2.2	2.2	2.4	0.1	4.3	0.40	0.23
1.9	3.2	1.2	1.4	1.9	0	0	1.10	0.63
2.5	2.2	3.2	2.9	2.7	0.2	8	0.51	0.30
2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	0.1	4.3	0	0
1.8	1.6	1.6	1.4	1.5	0.3	16	0.12	0.07
2.1	2.2	1.9	1.9	2	0.1	4.7	0.17	0.10
1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	0.2	11.7	0	0
1.8	2.2	1.9	1.9	2	0.2	11.1	0.17	0.10



**Gambar 9.** Grafik Pengujian Sensor Galvanic Skin Response

Grafik pada gambar 10 pengujian sensor Max30102 dapat dilihat bahwa nilai Selisih Error yang paling besar terdapat pada pengukuran yang ketujuh dengan nilai 0,3. Kemudian nilai Error % yang paling besar terdapat pada pengukuran yang ketujuh dengan nilai 16 sedangkan nilai Standar Deviasi nilai simpangan yang paling besar terdapat pada pengukuran yang ketiga dengan nilai 0,77.

**4. Kesimpulan dan Saran**

**Kesimpulan**

Berdasarkan beberapa hasil pengujian dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti maka dapat disimpulkan bahwa, Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stres dan Dehidrasi Berbasis Internet of Things (IoT) dibuat bertujuan untuk mengetahui kondisi Stres dan kondisi dehidrasi pada seseorang. Dimana sistem kerja dari alat ini menggunakan sistem internet of things melalui sebuah aplikasi bylnk pada smartpohone. Pada pengukuran dehidrasi menggunakan parameter suhu, BPM, dan galvanic skin response dan untuk pengukuran stres menggunakan pertanyaan berbobot. Setiap pertanyaan memiliki nilai, nilai tersebut akan diakumulasikan diakhir menjadi sebuah hasil pengukuran. Hasil pengukuran untuk dehidrasi berupa keterangan “Dehidrasi” atau “Normal”, sedangkan untuk pengukuran stres hasil pengukuran berupa keterangan “Stres Ringan, Stres Sedang, dan Stres Berat”. Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stres dan Dehidrasi Berbasis Internet of Things (IoT), yaitu:

- a. Alat menggunakan baterai atau portable, sehingga mudah untuk dibawa kemana-mana.
- b. Alat dapat di monitoring melalui smartphone yang terhubung ke internet.
- c. Hanya dalam satu buah alat, kita dapat melakukan 2 kondisi pengukuran sekaligus.

Berdasarkan beberapa hasil pengujian yang peneliti lakukan sendiri terhadap rangkaian dan berdasarkan masukan dari validator ahli media dan materi maka peneliti memberikan saran terhadap alat ini, yaitu:

- a. Identifikasi pada pengukuran stres karena pemilihan jawaban untuk pengukuran stres hanya terdapat 2 pilihan. Sebaiknya dibuat lebih dari 2 pilihan agar hasil identifikasi pengukuran lebih efektif.
- b. Alat tidak dapat bekerja apabila tidak ada WiFi. Sebaiknya alat bisa dibuat 2 mode, yaitu mode pilihan bisa tetap bekerja dengan WiFi dan tanpa menggunakan WiFi.
- c. Perlu ditambahkan pengukuran NIBP (NonInvasive Blood Pressure) sebagai salah satu parameter tingkat kestabilan suhu.

- d. Delay atau waktu pengukuran dehidrasi yang lama. Sebaiknya untuk melakukan pengukuran dehidrasi waktu pengukurannya bisa lebih dipersingkat lagi dengan hasil yang lebih akurat.
- e. Ukuran body alat yang terlalu besar. Sebaiknya body alat diperkecil agar berbentuk minimalis sehingga memudahkan pada saat dibawa kemana-mana.

#### Daftar Pustaka

- [1] [1] Admin. (2019). Belajar Program Sensor Suhu NonContact IR (InfraRed) GY-906 MLX90614 Dengan Arduino. Nn-digital.
- [2] Adrian, Kevin. (2020). Kelenjar Pituitari: Master Kelenjar yang Kendalikan Banyak Fungsi Tubuh. Aladokter.
- [3] Anonim. (2021). Tes Tingkat Skeparahan Stres: Mengenal Dirimu Lebih Dalam. PT Satu Persen Indonesia.
- [4] Anonim. (2018). Sistem Komunikasi: Modul 1 CPU. Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang.
- [5] Arista, Melinda Pungki. (2017). Hubungan Tingkat Stres Dengan Kejadian Dysmenorrhea Pada Remaja Putri Di MAN 1 Kota Madiun. Program Studi Keperawatan Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.
- [6] Brahmana, Reisia Palmina. (2019). Stres. SehatQ.
- [7] Carmichael, Ashley. (2011). Initial treatment of dehydration for severe acute malnutrition. World Health Organization.
- [8] Deza, Firman, Putri Madona & Nezwal Rahmardy. (2017). Alat Pendeteksi Tingkat Stress Manusia Berdasarkan Suhu Tubuh,
- [9] Kelembaban Kulit, Tekanan Darah dan Detak Jantung. Teknologi Industri Politeknik Caltex Riau.
- [10] Dinkes.bantulkab. (2014). Stres dan Penyebabnya. Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Bantul.
- [11] Savitri, Diah Eka. (2020). Gelang Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Internet of Things (IoT). Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- [12] Edi, Suwanto. (2012). Alat Pendeteksi Tingkat Stress Manusia Berbasis Atmega16.
- [13] Politeknik Negeri Semarang.
- [14] Efendi, Yoyon. (2018). Internet of Things (IOT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Rasberry PI Berbasis Mobile. Teknik Informatika STMIK Amik Riau.
- [15] Fernando, Arnold. (2017). Hubungan Detak Jantung Dengan Keadaan Stres. Alo DokterHandoko, T. Hani. 20018. Manajemen Personalisa Sumber Daya Manusia Edisi Kedua. Yogyakarta. Penerbit: BPFE102
- [16] Labelektronika. (2018). Cara Program Heart Rate Sensor Detak Jantung Menggunakan Arduino. Mikrokontroler Programming Laboratorium Elektronika.
- [17] Labelektronika. (2018). Cara Program I2C Display Oled 0.96 Inch 128x64 Pixel Menggunakan Arduino. Mikrokontroler Programming
- [18] Laboratorium Elektronika.
- [19] Leksana, Ery. (2015). Dehidrasi dan Syok.
- [20] Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- [21] Madona, Putri. (2017). Alat Pendeteksi Tingkat Stress Manusia Berdasarkan Suhu Tubuh, Kelembaban Kulit, Tekanan Darah dan Detak Jantung. Politeknik Caltex Riau.
- [22] Medlineplus. (2016). Dehydration. MedlinePlus U.S National Library of Medicine.
- [23] Medlineplus. (2020). Stress and your health. MedlinePlus U.S National Library of Medicine.
- [24] Muhardiani, Nata Satria. (2020). Rancang Bangun Electrocardiography, Galvanic Skin Response dan Skin Temperature untuk Mendeteksi Stres pada Manusia. Departemen Teknik Biomedik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- [25] Noor, Muhammad Kahfi. (2020). Rancang Bangun Monitoring Penghitung Tetesan Dan Jumlah Cairan Infus Konvensional Berbasis Arduino. Teknik Elektromedik Politeknik Unggulan Kalimantan.
- [26] Usman, Ansor Ibrahim. (2019). Materi Pengayaan: Kompetensi Teknik Elektromedik. Jurusan Teknik

- Elektromedik. Jakarta: Politeknik  
Kemenkes Jakarta II. Hal 99-100
- [27] Putri, Bella Jupita. (2017). 30 Persen Masyarakat Indonesia Masih Alami Dehidrasi Ringan. Liputan 6
- [28] Pradana, Restu Adi. (2019). Mikrokontroler ESP32, apa itu? (bagian 1)
- [29] #Microcontrollers101. Timur E-Learning.
- [30] Pranata, Ardianto. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dehidrasi Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Arduino. Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma.
- [31] Priyoto. (2014). Konsep Manajemen Stres. Yogyakarta: Nuha Medika103