

Implementasi Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Tekanan MPX5700AP menggunakan Mikrokontroler Arduino Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress

William Aritonang^{1*}, Insani Abdi Bangsa², Reni Rahmadewi³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang

*email: willliamaritonang46@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 13 Desember 2020

Direvisi: 29 Desember 2020

Dipublikasikan: Januari 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.4541278

Abstract:

In a job in a steel smelting production company, there is a division which must prepare the mental and health of the workers who work in the company. Where the company needs a tool in the form of a foreign health check tool for each worker who mainly works in the production section of the steel smelting section. In that division the workers must be calm and healthy. To make it easier to check the health and raw body of workers, a tool is made in the form of detecting the level of human body tension or the stress level of workers. The whole tool is divided into several parts, namely the android mobile phone, the Arduino Uno R3 microcontroller, the MPX5700AP Pressure Sensor, and the DS18B20 Temperature Sensor. As those who use the tool, it has been made easier, namely that the system is in the form of the Internet of Things (IoT) and can be applied to workers' androids. This tool has been tested and can be used as Stredec Android via a WiFi connection or internet network without having to manually check.

Keywords: *Arduino Uno, DS18B20, MPX5700AP, Internet of Things (IoT).*

PENDAHULUAN

Stress atau tingkat ketegangan tubuh manusia adalah dimana bisa dilihat dari beberapa fisik manusia apabila manusia tersebut sedang mengalami tingkat ketegangan tubuh yang tinggi atau bisa disebut juga dengan stress. Fisik manusia yang bisa

dilihat apabila manusia tersebut sedang mengalami tingkat ketegangan tubuh yang tinggi atau bisa disebut juga stress yaitu dari suhu tubuh dan tekanan darah pada manusia tersebut.

Didalam dunia pekerjaan banyak hal yang harus diperhatikan dalam hal tingkat kesiapan

kita untuk memulai bekerja, dan juga fisik dan ketegangan tubuh para pekerja supaya para pekerja sudah matang untuk bekerja dimasing-masing divisi. Contoh didalam sebuah perusahaan produksi peleburan baja, dimana para pekerja harus bersedia ditempatkan pada area yang sangat berbahaya, pekerjaan yang sangat berat, dan juga pada suhu yang sangat panas dan para pekerja harus siap. Fisik manusia yang dilihat untuk bekerja di produksi peleburan baja yaitu berupa suhu tubuh dan tekanan darah manusia tersebut.

Dari permasalahan diatas bahwa ditemukan solusi untuk para pekerja yaitu supaya melakukan tindakan preventif sebelum bekerja yang berupa pengecekan suhu tubuh dan tekanan darah para pekerja di bagian produksi peleburan baja. Dan solusinya adalah penulis membuat alat pendeteksi tingkat stress pada manusia atau tingkat ketegangan tubuh pada manusia menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor tekanan MPX5700AP untuk tekanan darah dan sudah bisa dilakukan menggunakan *smartphone* android. Alat tersebut untuk melakukan tindakan sebelum memulai pekerjaan tersebut. Berdasarkan ringkasan tersebut, dengan adanya pengambilan Tindakan sebelum memulai pekerjaan dengan berbasis *Internet of Things* dengan memanfaatkan aplikasi Android, maka penulis mengambil judul “Implementasi Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Tekanan MPX5700AP menggunakan media WiFi dengan mikrokontroller Arduino Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress”

TINJAUAN PUSTAKA

Arduino Uno R3

Menurut (Steven Jendri Sokop dan yang lainnya, 2016) arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasis Rangkaian input / output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan Bahasa Processing. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada computer anda (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP).

Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibel. IDE (Integrated Development Environment) Arduino bersifat open source. Pada perancangan dan pembuatan tugas akhir ini digunakan jenis papan Arduino Uno R3. Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroller yang didasarkan pada ATmega328. Seperti pada gambar 1. Spesifikasi Arduino Uno R3 :

Mikrokontroller: ATmega328

Tegangan Pengoperasian : 5V Tegangan input yang disarankan : 7-12V

Batas Tegangan Input: 6-20V

Jumlah Pin I/O Digital : 14

Jumlah Pin Input Analog : 6

Arus DC tiap Pin I/O : 40 mA

Arus DC untuk Pin 3.3 V : 50 mA

Memori : 32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader

SRAM : 2 KB (ATmega328)

EEPROM : 1 KB (ATmega328)

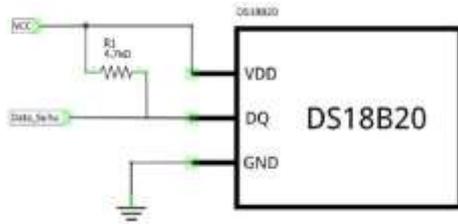
Clock Speed: 16 MHz



Gambar 1. Papan Arduino Uno R3

Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh seseorang dan tahan air (waterproof). Output dari sensor DS18B20 berupa data digital. Karakteristik dari sensor ini antara lain, digunakan pada tegangan 3-5V, tingkat akurasi kesalahan yaitu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dengan kisaran suhu antara -10°C sampai 85°C , kabel merah pada sensor DS18B20 untuk VCC, kabel hitam pada sensor DS18B20 untuk GND, kabel kuning pada sensor DS18B20 untuk data, diameter kabel yaitu 4mm dengan Panjang 90cm.

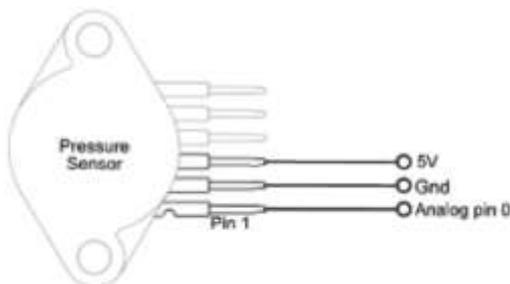


Gambar 2. Skematik Diagram Sensor DS18B20

Sensor Tekanan MPX5700AP

Sensor MPX 5700AP adalah port tunggal, mutlak silikon sensor tekanan terintegrasi dalam paket SIP 6 pin yang merupakan sei Manifold Absolute Pressure (MAP) yaitu sensor tekanan yang dapat membaca tekanan udara dalam suatu manifold. Sensor MPX 5700 AP dilengkapi oleh rangkaian pengkondisian sinyal dan temperatur kalibrator. Pengolahan bipolar di dalam transistor memberikan tingkat analog sinyal output yang akurat dan tinggi yang sebanding dengan tekanan diterapkan, sehingga sensor mpx 5700 ap memiliki 2,5% kesalahan maksimum lebih dari 0 ° C hingga 85 ° C, tekanan berkisar dari 15Kpa ke 700Kpa, pasokan rentang tegangan dari 4.75VDC ke 5.25VDC, sensitivitas 1.0 kPa (kiloPascal) setara dengan 0.145 psi, dan operasi rentang suhu dari -40 ° C sampai 125 ° C.

Sensor ini digunakan untuk mengetahui tekanan udara dalam sebuah benda, baik itu di dalam botol, didalam ban, dan lainnya, sensor ini bisa mengukur dengan range 0 to 700 kPa (0 to 101.5 psi) - 15 to 700 kPa (2.18 to 101.5 psi), serta tegangan outputnya berada di range 0.2 to 4.7 volt.



Gambar 3. Skematik Sistem Sensor Tekanan MPX5700AP

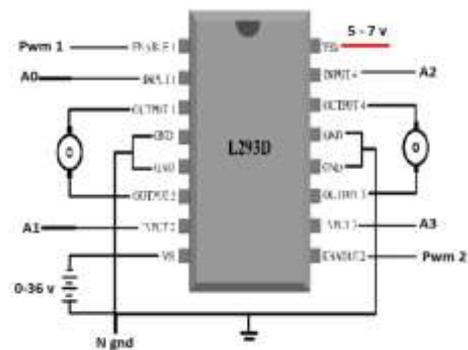
Android

Android adalah system operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux (Nasrudin Safaat H., 2011, h.1). Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Node MCU ESP8266

ESP8266-01 atau sering juga disebut ESP01 adalah sebuah modul WiFi yang dapat dipergunakan oleh micro controller untuk mengakses jaringan WiFi. Module ini juga sebuah SOC atau System On Chip, yang tidak memerlukan micro controller untuk mengelola input ataupun output seperti yang kita biasa lakukan dengan Arduino misalnya, karena ESP01 bertindak sebagai komputer kecil.

ESP8266-01 atau sering juga disebut ESP01 adalah sebuah modul WiFi yang dapat dipergunakan oleh micro controller untuk mengakses jaringan WiFi. Module ini juga sebuah SOC atau System On Chip, yang tidak memerlukan micro controller untuk mengelola input ataupun output seperti yang kita biasa lakukan dengan Arduino misalnya, karena ESP01 bertindak sebagai komputer kecil.

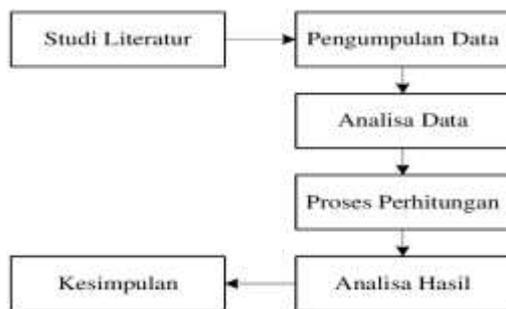


Gambar 4. Skematik Modul Node MCU ESP8266

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan ilmiah adalah beberapa bentuk cara untuk menyelesaikan sebuah masalah. Ada beberapa tahapan penelitian untuk memecahkan sebuah masalah, yaitu pertama mengidentifikasi masalah, membuat hipotesa, studi literatur, mengidentifikasi dan menamai variable, memanipulasi dan mengontrol variable, menyusun desain alat penelitian, menyusun alat konservasi, membuat jadwal penelitian, Analisa data, dan menulis laporan hasil penelitian.



Gambar 5. Tahapan Penelitian

Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan sangat penting dan sangat dibutuhkan didalam sebuah perancangan suatu alat atau system yang sudah terkonsepkan terlebih dahulu. Searah dengan system yang mau dirancang dibutuhkan beberapa perangkat teknologi untuk menyokong perangkat ini meliputi perangkat Software dan perangkat Hardware.

Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak (Software) yang dibutuhkan didalam system tersebut adalah :

1. Arduino IDE 1.8.2
2. Blynk

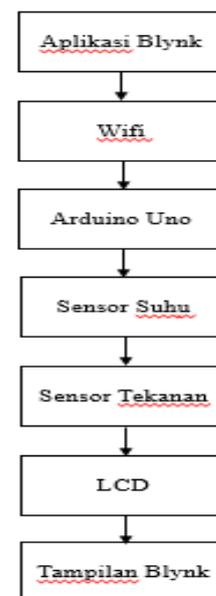
Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan dibagi menjadi 2 bagian yaitu pertama untuk membuat desain alat dan source code alat, kedua untuk membuat alat atau system yang sudah dirancang.

- Perangkat keras yang digunakan untuk membuat desain alat dan source code system:
 - a) Laptop (Toshiba Satellite L740)
 - b) Ram 2 GB
- Perangkat keras yang digunakan untuk membuat alat atau system yang sudah dirancang:
 - A. Arduino Uno
 - B. Sensor Suhu DS18B20
 - C. Sensor Tekanan MPX5700AP
 - D. LCD 16 x 2
 - E. Kabel Jumper

Diagram Blok Sistem

Fungsi yang dilakukan setiap komponen dan aliran sinyal atau bisa disebut juga dengan perancangan dasar sistem. Aplikasi pengontrol yaitu berupa aplikasi blynk. Untuk mengontrol pendeteksian suhu dan tekanan darah partisipan. Sebagai komunikasi alat yaitu berupa *Internet of Things (IoT)* untuk menjalankan system tersebut.



Gambar 6. Diagram Blok Sistem

Perancangan Alat

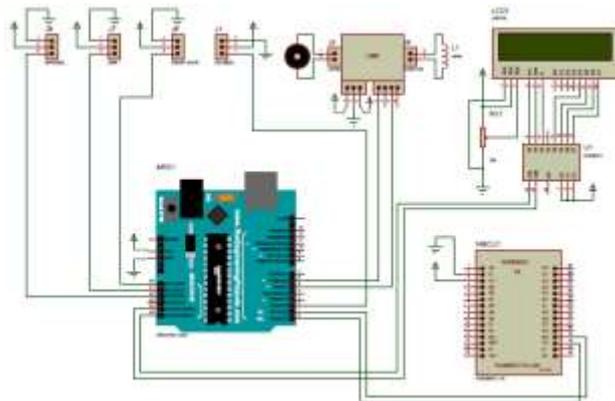
Dalam perancangan alat pendeteksi tingkat stress untuk Tindakan sebelum bekerja pada produksi peleburan baja. Menggunakan media jaringan wifi *Internet of Things (IoT)*. Perancangan *Hardware* dan pembuatan source code program arduino.

Perancangan Hardware

Perancangan perangkat keras hardware merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun sebuah alat pendeteksi tingkat stress pada manusia berbasis Internet of Things (IoT).

Perancangan Software Desain Untuk Aplikasi Blynk

Dalam perancangan desain bentuk tampilan pada blynk yang akan disesuaikan dengan system yang dibutuhkan dibuat melalui source code program pada Arduino IDE, untuk mendesain tampilan sesuai yang diinginkan oleh pembuat. Dan juga sudah banyak template yang terdapat pada aplikasi blynk.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Pembuatan Program Arduino

Mikrokontroler Arduino Uno R3 dapat bekerja dan memproses source code program yang dikirimkan dari aplikasi android yaitu blyn hanya jika didalamnya sudah dimasukkan listing program dan berhubungan dengan Node MCU ESP8266, program yang dimasukkan kedalam Arduino dirancang dan diupload ke Arduino menggunakan software

Arduino IDE. Fungsi listing program disini yaitu antara lain, menginisialisasi pin-pin mana saja yang akan menjadi output dan input, mengubah datagram yang dikirim dari Android menjadi perintah logika ‘HIGH’ dan ‘LOW’ yang akan menghidupkan dan mematikan parameter-parameter pendukung lainnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tujuan Pengujian

Pengujian alat atau system ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak sebagai aplikasi blynk yang bekerja sebagai pengontrol system. Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan dengan berbagai macam subjek partisipan dan beberapa kegiatan yang mempengaruhi tingkat stress partisipan tersebut. Ada 5 kegiatan yang dilakukan pada 3 partisipan yaitu sebelum tidur, bangun tidur, sebelum perjalanan jauh, sesudah perjalanan jauh, dan pulang bekerja. Disini partisipan bisa melihat bahwa berapa suhu tubuh dan tekanan darah dan dikalkulasikan menjadi tingkat stress masing-masing partisipan.



Gambar 8. Tampilan Awal Aplikasi Blynk

Hasil Pengujian

Berikut dibawah ini adalah hasil pengujian system yaitu sensor suhu DS18B20 dan sensor tekanan MPX5700AP sebagai parameter pengujian:

Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian dilakukan pada beberapa partisipan dengan rentang usia yang sama. Pengujian pengukuran suhu dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran yang diperoleh dari STREDEC dengan alat *benchmark* konvensional. Pengukuran dilakukan secara bersamaan antara modul sensor suhu dengan thermometer digital, data terukur dalam satuan *celcius* (°C) serta diambil dalam kegiatan berbeda dan setiap kegiatan diambil 2 kali percobaan.

Hasil pengukuran suhu tubuh dari beberapa partisipan kemudian diolah untuk mencari beberapa parameter meliputi nilai rata-rata dari keseluruhan sampel, standar deviasi, kesalahan (*error*), standar *error*, serta ketelitian dari masing-masing pengukuran sensor yang ditujukan untuk menentukan perbedaan kualitas kerja dan nilai akurasi masing-masing sensor.

Tabel 1. Pengujian Pada Laki-laki Usia 22 Tahun

Pengujian	Modul Suhu	Thermometer Digital
Laki-laki / 22 Tahun		
Sebelum Tidur	35,6	35,2
Sebelum Tidur	35,7	35,1
Bangun Tidur	35,6	35,5
Bangun Tidur	35,6	35,9
Sebelum Perjalanan Jauh	35,5	35,7
Sebelum Perjalanan Jauh	35,3	33,8
Setelah Perjalanan Jauh	35,8	35,1
Setelah Perjalanan Jauh	35,3	35,6
Pulang Bekerja	34,7	35,1
Pulang Bekerja	33,1	33,9
Rata-rata	35,0	35,1
Standar Deviasi	1	0,7
Akurasi (%)	99	
Error(%)	1	
Standar Error	0,3	0,2

Tabel 2. Pengujian Pada Laki-laki Usia 22 Tahun

Laki-laki / 22 Tahun		
Sebelum Tidur	35,3	35,8
Sebelum Tidur	35,3	35,9
Bangun Tidur	35,0	35,5
Bangun Tidur	35,5	35,1
Sebelum Perjalanan Jauh	36,0	36,3
Sebelum Perjalanan Jauh	35,3	36,1
Setelah Perjalanan Jauh	35,3	35,9
Setelah Perjalanan Jauh	35,1	35,6
Pulang Bekerja	35,0	35,9
Pulang Bekerja	34,1	34,5
Rata-rata	35,2	35,7
Standar Deviasi	0,4	0,5
Akurasi (%)	99	
Error(%)	1	
Standar Error	0,2	0,2

Tabel 3. Pengujian Pada Laki-laki Usia 22 Tahun

Laki-laki / 22 Tahun		
Sebelum Tidur	35,6	35,1
Sebelum Tidur	35,7	35,4
Bangun Tidur	35,9	35,4
Bangun Tidur	35,5	35,6
Sebelum Perjalanan Jauh	35,7	35,3
Sebelum Perjalanan Jauh	36,0	35,8
Setelah Perjalanan Jauh	34,3	35,1
Setelah Perjalanan Jauh	34,5	34,9
Pulang Bekerja	33,5	34,1
Pulang Bekerja	34,5	35,1
Rata-rata	35,1	35,2
Standar Deviasi	0,8	0,4
Akurasi (%)	99	
Error(%)	1	
Standar Error	0,2	0,1

Pengujian Sensor Tekanan MPX5700AP (Tekanan Darah)

Data berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran terhadap 3 orang partisipan, dengan masing-masing partisipan 2 kali pengukuran disetiap masing-masing kegiatan. Dalam proses pengambilan data partisipan dikondisikan tenang tidak melakukan aktivitas yang berlebihan.

Tabel 4. Pengujian Pada Laki-laki Usia 22 Tahun

Pengujian	Modul Tekanan (ryy/dyy)	Tensimeter Digital (ryy/dyy)
Laki-laki/ 22 Tahun		
Sebelum Tidur	164/124	162/122
Sebelum Tidur	164/124	159/119
Bangun Tidur	164/124	16/123
Bangun Tidur	117/77	119/79
Sebelum Perjalanan Jauh	113/73	114/74
Sebelum Perjalanan Jauh	129/89	128/88
Setelah Perjalanan Jauh	117/77	115/75
Setelah Perjalanan Jauh	115/75	116/76
Pulang Bekerja	120/80	122/82
Pulang Bekerja	129/89	128/88
Rata-rata	133/93	132/92
Standar Deviasi	21,9/21,9	20,5/20,4
Akurasi (%)	96	
Error(%)	4	
Standar Error	6,9/6,9	6,5/6,4

Tabel 5. Pengujian Pada Laki-laki Usia 22 Tahun

Laki-laki / 22 Tahun		
Sebelum Tidur	164/124	163/123
Sebelum Tidur	164/124	163/123
Bangun Tidur	171/131	169/129
Bangun Tidur	183/143	182/142
Sebelum Perjalanan Jauh	115/75	116/76
Sebelum Perjalanan Jauh	110/70	109/69
Setelah Perjalanan Jauh	126/86	129/89
Setelah Perjalanan Jauh	120/80	125/85
Pulang Bekerja	111/71	112/72
Pulang Bekerja	130/90	131/91
Rata-rata	139/99	139/99
Standar Deviasi	27,9/29,4	26,6/26,6
Akurasi (%)	96	
Error(%)	4	
Standar Error	8,8/9,3	8,4/8,4

Tabel 6. Pengujian Pada Laki-laki Usia 22 Tahun

Laki-laki // 22 Tahun		
Sebelum Tidur	164/124	163/123
Sebelum Tidur	177/137	176/136
Bangun Tidur	164/124	163/123
Bangun Tidur	113/73	115/75
Sebelum Perjalanan Jauh	112/72	111/71
Sebelum Perjalanan Jauh	119/79	120/80
Setelah Perjalanan Jauh	123/83	122/82
Setelah Perjalanan Jauh	127/87	126/86
Pulang Bekerja	125/85	127/87
Pulang Bekerja	120/80	121/81
Rata-rata	134/94	134/94
Standar Deviasi	24,1/22,2	23,4/23,4
Akurasi (%)	96	
Error(%)	4	
Standar Error	7,6/7,2	7,4/7,4

PEMBAHASAN

Dari beberapa tabel pengujian diatas bahwa implementasi alat dibandingkan dengan alat benchmark sesuai standard SNI (Standard Nasional Indonesia) untuk perbandingan kualitas alat dengan alat yang sudah paten di masyarakat luas. Untuk mengetahui kelayakan pakai alat ini.

KESIMPULAN

1. Dari hasil pengujian modul suhu dapat dilihat bahwa karakterisasi masing-masing alat memiliki nilai yang fluktuatif, namun nilai rata-rata yang didapatkan sensor suhu DS18B20 tidak jauh berbeda dengan alat ukur pembanding/benchmark yang sudah berstandarisasi CE, ISO 13485, ISO 9001. Hal tersebut dibuktikan dengan besarnya nilai rata-rata akurasi pada kedua jenis karakterisasi yaitu sebesar 99% dan nilai rata-rata error sebesar 1%.
2. Dari hasil pengujian modul suhu dapat dilihat bahwa karakterisasi masing-masing alat memiliki nilai yang fluktuatif, namun nilai rata-rata yang didapatkan sensor suhu MPX5700AP tidak jauh berbeda dengan *Tensimeter Digital*. Hal tersebut dibuktikan dengan besarnya nilai rata – rata akurasi pada kedua jenis karakterisasi yaitu

sebesar 96% dan nilai rata – rata *error* sebesar 4%.

<http://www.stress.about.com/stress-effect.html>.

Saran

1. Pada sensor tekanan dara agar lebih baik lagi menggunakan sensor MPX5050DP agar bisa mendapatkan nilai yang lebih lagi dari sensor MPX5700AP.
2. Untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik lagi menggunakan metode fungsi *Fuzzy Logic* agar ada nilai ambang batas dari salah satu sensor untuk pengecualian.

DAFTAR PUSTAKA

- Deza, Firman and Madona, Putri. (2013). “Pengujian Parameter Tekanan Darah dan Detak Jantung Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress Manusia”, ABEC. (Prosiding Konferen) .
- Elizabeth Scott,M.S (2010). Stress effect. Diambil dari: [:http://www.stress.about.com/stress-effect.html](http://www.stress.about.com/stress-effect.html).
- Graha.K.Chairinniza, (2010). “ 100 Question And Answer : Kolestrol”, Hal 76. Elex media Komputindo. (Buku)
- Rohmad Ali. (2008). “Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Untuk Pasien Rawat Jalan dengan SMS Gateway”. Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. (Jurnal).
- Suwarto Edi. (2012). “Alat Pendeteksi Tingkat Stress Manusia Berbasis Atmega16”, Politeknik Negeri Semarang, 2012. (Jurnal).
- Andri Zita. (2002). “Alat Pendeteksi Stress Menggunakan GSR dan Detak Jantung”,ITS. (Jurnal).
- Adiluhung, Johan. (2011). Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis berbasis Mikrokontroller Untuk Pasien Rawat Jalan Dengan SMS Gateway. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya..
- Atkinson, Rita L, Atkinson, Richard C & Hilgard, Ernest. (2011). Pengantar Psikologi, Jilid 2 (Terjemah Nurdjannah Taufiq). Jakarta: Erlangga.