1. **PENDAHULUAN**

Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K) menjadi hal penting untuk menyelamatkan sesorang. Oleh karena itu pengetahuan medis dasar harus dimiliki semua orang. Pertolongan ini sangat bermanfaat bagi seseorang sebelum ditangani tim medis.

1. **Latar Belakang**

Anfal dan tenggelamnya seseorang menyebabkan terhentinya denyut jantung. Berhentinya denyut jantung dipengaruhi oleh peredaran darah dari/ke otak yang memuat oksigen. Kekurangan oksigen menyebabkan kerusakan otak, meninggalnya seseorang dalam hitungan detik/menit. Namun masih ditemukan, banyak orang di sekitar korban tidak paham cara melakukan pertolongan pertama. Tahun 2017, seorang bartender salah satu bar meninggal di Jakarta. Pemuda bartender tersebut, tiba-tiba tumbang, tidak sadarkan diri, tidak bergerak dan seolah-olah tidak bernapas. Seseorang yang berdiri didekatnya hanya berteriak histeris dan tidak melakukan pertolongan pertama dengan pernafasan buatan (<https://tirto.id/tak-....-menolong-korban-henti-jantung-cxsn>). Akhirnya bartender meninggal bersamaan dengan kedatangan tim medis. Satu tahun kemudian seorang wanita meninggal karena tenggelam saat berenang walaupun sudah terbebas dari laut lepas, Eastbourne, Inggris. Wanita itu terlambat mendapatkan pertolongan pertama. Kejadian ini sering disebut dengan *bystander effect*. Pertolongan pertama pada korban anfal dan tenggelam, umumnya dengan *Cardiopulmonary resuscitation* (CPR) atau nafas buatan dengan kompresi dada secara berulang. Harapannya; oksigen di dalam darah kembali mengalir ke otak dan seluruh tubuh. Walaupun CPR dapat dilakukan oleh semua orang, namun tidak semuanya memahami cara/enggan untuk melakukan pertolongan tersebut. Hal lain yang dikemukakan ilmuwan (<https://consumer.healthday.com/public-health-information-30/cpr-news-735/why-bystanders-....-cpr-to-women-739321.html>) dari Sekolah Kedokteran Universitas Colorado di Denver. CPR oleh *bystander* (orang-orang yang berada di sekitar korban) pada korban laki-laki 65%, wanita hanya 54%. Pendapat para pengamat di Amerika Serikat CPR jarang dilakukan untuk korban wanita. Alasannya klasik, khawatir menyakiti wanita saat kompresi dada, khawatir dengan tindakan kekerasan seksual. Beberapa orang berpendapat; bahwa payudara wanita menghalangi CPR dalam Health Day News, 5 November 2018. Harapan hidup sesorang mengecil akibat tidak mendapatkan pertolongan pertama dikarenakan ketidaktahuan/enggan memberikan CPR pada wanita. Oleh karena itu, timbul ide untuk membuat alat bantu nafas buatan otomatis. Sehingga masyarakat bisa melakukan pertolongan pertama pada korban, tanpa bantuan tenaga medis.

Sensor MPX7002DP mendeteksi aliran udara dari perubahan resistasi yang terjadi lapisan diagframa kemudian mengubahnya menjadi tegangan dari 0.5 sampai 4.5 V (Tulio Dapper e Silva, Vinicius Cabreira, dan Edison Pignaton de Freitas. 2018). Sensor *heart pulse rate* terdiri dari LED dan fotodioda, LED mentransmisikan cahaya inframerah ke ujung jari, bagian yang dipantulkan di arteri jari. fotodioda mendeteksi bagian yang dipantulkan kembali. (Bandana dan Ajit. 2016) Selenoid valve merupakan sebuah katup yang digerakan oleh energi listrik yang berfungsi untuk menggerakan piston yang dialiri oleh arus DC Rocky (Triady, Dedi, dan Ilhamsyah, 2015) Motor *Direct* *Current* (DC), mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (Radi, Noer dan Osea. 2015). *Driver motor* (Andi Adriansyah dan Oka Hidyatama. 2013) mengatur putaran CW/CCW pada motor DC. Putarannya diatur oleh IC l298.

Permasalahan *Bystander effect* diatasi dengan membuat purwarupa alat bantu nafas buatan otomatis. Purwarupa mengaplikasikan sensor MPX7002DP sebagai pendeteksi aliran udara ke paru-paru dan *Heart Pulse Rate* sebagai pendeteksi denyut jantung. Judul Tugas Akhir adalah Aplikasi MPX7002DP dan *Heart Pulse Rate* pada Alat Bantu Nafas Buatan Otomatis (*Life’s Savior*). Desain purwarupa alat kompresi udara dada berulang pada korban. Software Arduino IDE dan Hardware terdiri dari; sensor MPX7002DP, *Heart Pulse rate*, driver motor, motor DC, *solenoid valve*, mikrokontroler, LED, dan buzzer. Mikrokontroler ATMega328p mengkonversi sinyal output sensor MPX7002DP dan *Heart Pulse rate* kemudian mentransmisikan sinyal ke aktuator dan indikator. Driver motor mengirim sinyal PWM ke motor DC (aktuator) dan solenoid membuka katup setelah mendapat input dari ATMega328p. ATMega328p mengaktifkan LED dan buzzer (indikator) dengan memberikan trigger tegangan.

1. **Perumusan Masalah**
2. Menginstalasi modul-modul; mikrokontroler, sensor-sensor dan aktuator.
3. Mengatur sistem aliran udara dan *Chest Compression.*
4. Memprogram sistem aliran udara dan *Chest Compression*.
5. Menginstalasi motor DC sebagai aktuator *Chest Compression.*
6. Mengkomunikasikan modul, sensor dan interface.
7. Menguji hasil instalasi, komunikasi modul, dan analisa data sederhana.
8. Mengkalibrasi data pengukuran.
9. **Tujuan**

Adapun tujuan tugas akhir ini adalah

Mengaplikasikan sensor MPX7002DP dan *Chest Compression* pada alat bantu pernafasan buatan terintegrasi ke IoT

1. **Luaran**
2. Bagi lembaga pendidikan
3. Prototype alat bantu nafas buatan otomatis
4. Bagi mahasiswa
5. Laporan Tugas Akhir
6. Hak cipta desain alat
7. Artikel *International Conferrence*/Draft Jurnal Nasional
8. **TINJAUAN PUSTAKA**
   1. **Sensor MPX7002DP dan *Heart Pulse Rate***

Sensor MPX7002DP (Gambar 1) mendeteksi aliran udara dari perubahan resistasi yang terjadi lapisan diagframa kemudian mengubahnya menjadi tegangan dari 0.5 sampai 4.5 V (Tulio Dapper e Silva, Vinicius Cabreira, dan Edison Pignaton de Freitas. 2018). Sensor *heart pulse rate* (Gambar 2) terdiri dari LED dan fotodioda, LED mentransmisikan cahaya inframerah ke ujung jari, bagian yang dipantulkan di arteri jari. fotodioda mendeteksi bagian yang dipantulkan kembali. (Bandana Mallick dan Ajit Kumar Patro. 2016) Semua input analog diolah oleh mikrokontroller.

|  |  |
| --- | --- |
| Image result for MPXV7002DP Airspeed Pressure Sensor Board journal | Image result for heart rate pulse sensor arduino |
| Gambar 1 Sensor Ultrasonik | Gambar 2 Sensor *heart pulse rate* |
| (Sumber: https//www.google. com) | |

* 1. **Komunikasi Mikrokontroler ATMega328p dengan *Selenoid Valve***

|  |  |
| --- | --- |
| Image result for solenoid valve with arduino  Gambar 3 ATMega328p dengan Selenoid Valve  (Sumber: https//www.google. com) | Selenoid valve (Gambar 3) merupakan sebuah katup yang digerakan oleh energi listrik. Fungsi solenoid untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus DC (Rocky Triady, Dedi Triyanto. Menurut Ilhamsyah (2015), seleonid dapat dikoneksikan ke pin 8 ATmega 328p. Data input dari solenoid dikonversi oleh modul ADC yang telah menyatu dengan mikrokontroler sebagai pengolah data. |

* 1. **Motor DC dan *Driver* Motor L298N**

Motor *Direct* *Current* (DC), perangkat elektromagnetis (Gambar 4) mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (Radi Birdayansyah, Noer Sudjarwanto, dan Osea Zebua. 2015) *Driver motor* (Gambar 5) mengatur putaran CW/CCW pada motor DC. Putarannya diatur oleh IC l298 (Andi Adriansyah dan Oka Hidyatama. 2013) yang mendapat input *Pulse Width Modulation* (PWM).dari mikrokontoler

|  |  |
| --- | --- |
| Related image  Gambar 4 Motor DC | Related image  Gambar 5 *Driver Motor* L298N |

(Sumber: https//www.google.com)

* 1. ***Buzzer* dan LED**

Buzzer (Gambar 6) terdiri dari kumparan-kumparan yang bergerak apabila dialiri tegangan, udara bergetar akan menghasilkan bunyi berfrekuensi 1-5 KHz, (Ridwan Efrianto dan Iman Fahruzi. 2016). Perangkat keras dan padat (solid-state component) LED (Gambar 7) dapat mengubah energi listrik menjadi cahaya. (Diding Suhardi. 2014).

|  |  |
| --- | --- |
| Gambar 6 Struktur *Buzzer* | Gambar 7 Struktur LED |

(Sumber: https//www.google.com)

* 1. **SIM 808 dan Blynk**

SIM 808 (Gambar 8) merupakan modul Quadband GSM/GPRS yang dilengkapi dengan teknologi GPS untuk navigasi satelit. (Hazza Alshamisi dan Veton Këpuska. 2017). SIM 808 mengirim data ke Blynk yang merupakan aplikasi iOS dan Android yang dapat mengontrol Arduino, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui internet. (Hiral S. Doshi, Minesh S. Shah, dan Umair S A. Shaikh. 2017)

|  |  |
| --- | --- |
| Image result for sim 808  Gambar 8 SIM 808 | Related image  Gambar 9 Aplikasi Blynk |

(Sumber: https//www.google.com)

1. **METODOLOGI DAN BENTUK TUGAS AKHIR**
2. **Metodologi Tugas Akhir**
3. Pembuatan desain dan perancangan alat: *casing,* koneksi dan wiring antar rangkaian modul sensor, mikrokontroler, modul *buzzer* dan indikator LED.
4. Pemasangan komponen yang telah diuji, penyolderan pada papan rangkaian dan pengkabelan.
5. Pemograman modul mikrokontroler ATMega328p.
6. Perakitan alat dan pemasangan modul-modul yaitu; sensor*,* mikrokontroler, *buzzer* dan indikator LED pada *casing.*
7. **Deskripsi Alat**

Rancangbangun *Life’s Savior* berfungsi untuk melakukan *Cardiopulmonary resuscitation* (CPR) pada korban anfal dan tenggelam yang terintegrasi *Internet of Things.* Dengan mengaplikasikan sensor MPX7002DP untuk mendeteksi aliran udara, sensor *Heart Pulse Rate* untuk mendeteksi detak jantung dan *switch on/off* sebagai input modul mikrokontroler ATmega 328p. Motor DC berputar secara CW/CCW, putarannya diatur oleh IC l298 bergantian untuk melakukan kompresi dada pada korban dan *selenoid valve* berfungsi untuk mengalirkan udara ke saluran pernafasan korban. Semua *output* sensor dikirim oleh SIM 808 ke aplikasi blynk melalui jaringan internet untuk dipantau oleh petugas kesehatan. Sistem ini dilengkapi dengan indikator LED dan *Buzzer* sebagai indikator *device on/off.*

Rancangan Rancangbangun *Life’s Savior* pada sistem didesign secara fleksibel dan mudah dipindahkan agar dapat mempermudah pengguna untuk melakukan pertolongan pertama pada korban anfal dan tenggelam.

1. **Cara Kerja Alat**

Rancangbangun *Life’s Savior* bekerja pada saat *switch on*. Motor DC aktif bergerak sesuai CW/CCW secara bergantian untuk melakukan kompresi dada dan *selenoid valve* mengalirkan udara ke saluran pernafasan korban. Sensor *heart pulse rate* berfungsi untuk mendeteksi detak jantung dan MPX7002DP untuk mendeteksi aliran udara pada saluran pernafasan korban.

Apabila sensor *heart pulse rate* mendeteksi detak jantung dan MPX7002DP mendeteksi aliran udara maka LED dan *buzzer on*, Semua *output* sensor dikirim oleh SIM 808 ke aplikasi blynk melalui jaringan internet untuk memberikan peringatan darurat kepada petugas kesehatan.

1. **Diagram Blok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Input** | **Proses** | **Output** |
| Gambar 10 Diagram Blok | | |

Penjelasan tiap blok:

* + - 1. *Switch on/off* untuk menghubungkan/memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci).
      2. Sensor MPX7002DP berfungsi untuk mendeteksi tekanan udara paru- paru di saluran pernafasan korban.
      3. Sensor *Heart Pulse Rate* berfungsi untuk mendeteksi denyut jantung yang terdapat di jari korban.
      4. Mikrokontroler ATMega328p mengolah data dari sensor MPX7002DP dan *heart pulse rate.* Sinyal tegangan *output* Mikrokontroler men- *trigger driver* motor, motor DC, *Selenoid Valve,* LED dan *buzzer*
      5. Motor DC untuk mengatur posisi *chest compression* secara *vertical*.
      6. *Driver* motor berfungsi mengatur kecepatan motor DC dengan PWM.
      7. *Selenoid Valve* berfungsi sebagai katup saluran udara.
      8. SIM 808 berfungsi mengirim sinyal peringatan darurat ke Blynk.
      9. Blynk berfungsi menerima sinyal peringatan darurat.
      10. LED dan *buzzer* sebagai indikator *on/off* aliran udara dan *chest compression.*

Sinyal analog dari sensor MPX7002DP dan *Heart Pulse Rate* mendeteksi aliran udara dan denyut jantung. Konversi sinyal output dengan *Analog to Digital Converter* (ADC). Pemrograman system untuk mengaktifkan seluruh proses kerja alat dikontrol dengan ATMega328p sesuai *flowchart* (Gambar 11).



Gambar 11 Flowchart

1. **JADWAL PELAKSANAAN**

Tabel 1. Jadwal Kegiatan

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kegiatan** | **Bulan** | | | | | **PIC** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Penetapan Rencana Kerja |  |  |  |  |  | Kahfi dan Diana |
| 2 | Studi Literatur |  |  |  |  |  |
| 3 | Perancangan Alat |  |  |  |  |  |
| 4 | Perancangan *Wiring* diagram |  |  |  |  |  | Kahfi |
| 5 | Pembelian Komponen dan Alat |  |  |  |  |  |
| 6 | Realisasi alat |  |  |  |  |  | Kahfi dan Diana |
| 7 | Pemrograman |  |  |  |  |  |
| 8 | Pengujian I dan *Troubleshooting* |  |  |  |  |  |
| 9 | Pengujian II dan Penyempurnaan Alat |  |  |  |  |  |
| 10 | Evaluasi |  |  |  |  |  | Diana |
| 11 | Penyempurnaan Alat |  |  |  |  |  | Kahfi |
| 12 | Pengelolaan dan Analisis Data |  |  |  |  |  | Kahfi dan Diana |
| 13 | Pembuatan Laporan Akhir |  |  |  |  |  |
| 14 | Pengumpulan Laporan |  |  |  |  |  |
| 15 | Pembuatan Draft Artikel |  |  |  |  |  |
| 16 | Publikasi |  |  |  |  |  |

1. **RANCANGAN ANGGARAN BIAYA**

Menyesuaikan dengan metode, peralatan dan komponen utama, maka diperkirakan biaya yang dibutuhkan untuk tugas akhir ini sebagai berikut:

Tabel 2. Perkiraan Biaya Pembuatan Tugas Akhir

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Pengeluaran** | **Biaya (Rp)** |
| 1 | Peralatan Penunjang | 3.432.500 |
| 2 | Bahan habis pakai | 812.500 |
| 3 | Perjalanan | 440.000 |
| 4 | Lain-Lain | 1.850.000 |
| **Jumlah** | | 5.980.000 |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

Andi Adriansyah dan Oka Hidyatama. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan *Microcontroller* Arduino ATmega 328P. *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercubuana, Vol.4, No.3, Hal. 100-112.

Bandana Mallick dan Ajit Kumar Patro. 2016. *Heart Rate Monitoring System Using Finger Tip Through Arduino and Processing Software*. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR),* Vol. 5, No. 1, Hal. 84-89.

Diding Suhardi. 2014. Prototipe *Controller* Lampu Penerangan LED (*Light Emitting Diode)* Independent Bertenaga Surya. *Jurnal Gamma*, Universitas Muhammadiyah Malang, Vol. 10, No. 1, Hal 166-122.

Hazza Alshamisi dan Veton Këpuska. 2017. *Real Time GPS Vehicle Tracking System. International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering (IJARECE),* Vol. 6, No. 3, Hal. 179-182.

Hiral S. Doshi, Minesh S. Shah, dan Umair S A. Shaikh. 2017. *Internet Of Things (Iot): Integration Of Blynk For Domestic Usability. Vishwakarma Journal of Engineering Research (VJER),* Vol. 1, No. 4, Hal. 149-157.

Radi Birdayansyah, Noer Sudjarwanto, dan Osea Zebua. 2015. Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. Universitas Mercubuana, Vol 9, No. 2, Hal. 97-107.

Ridwan Efrianto dan Iman Fahruzi. 2016. Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam. Jurnal Integrasi, Politeknik Negeri Batam Vol. 8, No. 1, Hal. 1-5.

Rocky Triady, Dedi Triyanto, dan Ilhamsyah. 2015. Prototipe Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter pada Gedung Bertingkat. *Jurnal Coding Sistem Komputer*. Universitas Tanjungpura, Vol. 3, No. 3, Hal. 25-34.

Tulio Dapper e Silva, Vinicius Cabreira, dan Edison Pignaton de Freitas. 2018. *Development and Testing of a Low-Cost Instrumentation Platform for Fixed-Wing UAV Performance Analysis.* Article. Department of Electrical Engineering, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Hal. 1-14.