

RANCANG BANGUN ALAT RESUSITASI JANTUNG PARU PORTABLE BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA 328

Wahyudin *

Pendidikan Teknik Elektronika,
Universitas Negeri Jakarta,
Indonesia

Rafiuddin Syam

Pendidikan Teknik Elektronika,
Universitas Negeri Jakarta,
Indonesia

Baso Maruddani

Pendidikan Teknik Elektronika,
Universitas Negeri Jakarta,
Indonesia

Info Artikel

Catatan Artikel:

Diterima: 30 Oktober 2024

Revisi: 08 November 2024

Disetujui: 17 November 2024

DOI : 10.21009/jvote.v7i2.54685



Kata Kunci:

Alat Resusitasi Jantung Paru

Arduino Uno Atmega 328

Motor DC

Pulse Heart Sensor

Serangan Jantung Mendadak

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rancang bangun alat resusitasi jantung paru portable berbasis Arduino Uno Atmega 328 untuk membantu pertolongan pertama pada orang yang mengalami serangan jantung mendadak dan meminimalisir terjadinya kematian akibat serangan jantung mendadak akibat lambatnya pertolongan pada korban yang mengalami serangan jantung mendadak. Perancangan dilakukan dengan membuat alat yang berbasis mikrokontroler Arduino Uno Atmega 328 serta menggunakan motor dc sebagai penggerak. Alat ini dilengkapi dengan pulse heart sensor untuk mendeteksi denyut nadi yang akan ditampilkan pada LCD 16x2. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Research & Development* dengan pengujian akurasi pembacaan nadi, torsi, dan tekanan kompresi.. Keunggulan sistem bersifat mudah digunakan dan mudah dibawa kemana-mana. Hasil penelitian menunjukan bahwa sistem yang dibuat mampu melakukan kompresi dengan kecepatan 80 kali per-menit. Alat ini juga dapat membaca denyut nadi dengan presentase error sebesar 1,29% saat dibandingkan dengan *oximeter*.

Artikel ini : Wahyudin. (2024). RANCANG BANGUN ALAT RESUSITASI JANTUNG PARU PORTABLE BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA 328. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika*, 7(2), 48 - 56

PENDAHULUAN

Penyakit jantung merupakan penyebab utama kematian secara global. lebih dari setengah miliar orang di dunia terkena penyakit jantung. Jumlah kematian akibat penyakit jantung terus meningkat dari tahun 1990 hingga 2019. Kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung pada tahun 1990 diperkirakan sebanyak 12,1 juta jiwa dan terus meningkat hingga 18,6 juta jiwa pada tahun 2019. (World Heart Federation, 2023). Di Indonesia kasus penyakit jantung cukup banyak dialami. Prevalensi gagal jantung berdasar wawancara terdiagnosis dokter di Indonesia sebesar 0,13 persen, dan yang memiliki gejala sebesar 0,3 persen. Prevalensi gagal jantung berdasarkan wawancara terdiagnosis dokter tertinggi yaitu DI Yogyakarta (0,25%), disusul Jawa Timur (0,19%), dan Jawa Tengah (0,18%) dan prevalensi gagal jantung berdasarkan gejala tertinggi di Nusa Tenggara Timur (0,8%), diikuti Sulawesi Tengah (0,7%), Sementara Sulawesi Selatan dan Papua sebesar 0,5 persen. (Kementrian Kesehatan RI, 2013).

Penderita penyakit jantung memiliki kemungkinan mengalami henti jantung mendadak. Serangan jantung mendadak adalah kondisi dimana aktivitas jantung berhenti yang menyebabkan hilangnya sirkulasi darah dan oksigen secara tiba-tiba. Orang yang mengalami serangan jantung mendadak menjadi tidak sadarkan diri dalam hitungan detik hingga menit. Hal ini disebabkan karena aliran darah otak tidak tercukupi. Jika tidak langsung ditangani dalam beberapa menit maka akan menyebabkan kematian. (Naser, 2019).

Pertolongan pertama yang dapat dilakukan pada orang yang mengalami serangan jantung mendadak dengan cara melakukan resusitasi jantung paru (RJP). Resusitasi jantung-paru (RJP) adalah suatu tindakan darurat, sebagai suatu usaha untuk mengembalikan keadaan henti napas

Corresponding author:

Wahyudin, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia (Wahyudin@unj.ac.id)

atau henti jantung ke fungsi optimal, guna mencegah kematian biologis. (Fitriasari, 2020). Resusitasi jantung paru (RJP) dilakukan dengan cara menekan dada dengan kedalaman 5 cm sampai 6cm. Melakukan tekanan pada dada akan menghasilkan aliran darah dan oksigen ke jantung dan otak. (American Heart Association, 2015).

Sayangnya tidak semua orang dapat melakukan resusitasi jantung paru (RJP) dengan baik dan benar. Jika terjadi kasus henti jantung mendadak pada penderita penyakit jantung dan tidak ada yang dapat melakukan resusitasi jantung paru (RJP) pada penderita, maka yang dapat dilakukan adalah menghubungi dokter dan menunggu dokter tiba di tempat. Tentunya hal ini kurang efektif karena penderita henti jantung harus segera ditangani. Jika dalam waktu 10 menit penderita tidak ditangani maka harapan hidup penderita sangat kecil. (RSUP Dokter Kariadi, 2019).

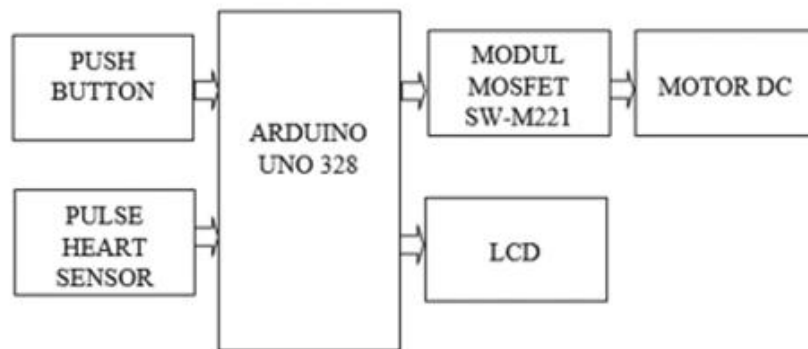
Resusitasi jantung-paru adalah suatu tindakan darurat, sebagai suatu usaha untuk mengembalikan keadaan henti napas atau henti jantung (yang dikenal dengan kematian klinis) ke fungsi optimal, guna mencegah kematian biologis (Fitriasari, 2020). Resusitasi jantung paru (RJP) dilakukan dengan cara menekan dada korban secara berulang dengan kedalaman 5cm sampai 6cm (AHA Guidlines, 2015). Tekanan pada dada dilakukan dengan kecepatan 80-100 permenit (Adzim, 2021). Resusitasi jantung paru dewasa menekankan kompresi dada yang konsisten pada kedalaman 5-6 cm dengan laju 100-120 kali per menit, pelepasan dada penuh, dan interupsi seminimal mungkin. Konsensus dan pedoman mutakhir menegaskan bahwa parameter tersebut berhubungan dengan peningkatan peluang *return of spontaneous circulation* (ROSC) dan keluaran klinis yang lebih baik pada berbagai setting, sehingga menjadi dasar acuan pengembangan alat bantu RJP portable (Panchal dkk., 2020) (Olasveengen dkk., 2020) (Olasveengen dkk., 2021) (Wyckoff dkk., 2022). Resusitasi jantung paru masih dilakukan secara manual. Penggunaan perangkat CPR mekanis (mis. sistem piston/sabuk) dipertimbangkan untuk menjaga kualitas kompresi saat transportasi, kelelahan penolong, atau ruang sempit. Bukti terbaru menunjukkan perangkat tersebut menjaga konsistensi laju/kedalaman dan memudahkan logistik, namun tidak selalu menunjukkan peningkatan kelangsungan hidup dibanding kompresi manual pada semua skenario; pemilihan harus mempertimbangkan konteks klinis, keselamatan, dan potensi cedera (Sheraton dkk., 2021) (Mitchell dkk., 2023) (Larik et dkk., 2024). Untuk menambah efektifitas dalam melakukan resusitasi jantung paru maka dibuat alat resusitasi jantung paru.

Sebelumnya telah dibuat beberapa penelitian tentang alat resusitasi jantung paru. Diantaranya adalah penelitian Kova De'la Vega pada tahun 2021 yang berjudul prototype resusitasi jantung paru. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno 328, LCD untuk menampilkan perhitungan kompresi, driver TB6600 untuk pengendali motor, motor stepper nema 23 untuk penggerak. Motor stepper nema 23 disambungkan ke plat besi menggunakan belt sehingga plat besi dapat bergerak naik turun. Kecepatan naik turun plat besi diatur menggunakan driver TB6600. Pada alat juga dilengkapi tombol seting belt untuk mengatur kekencangan belt. Dengan begitu plat besi dapat memberikan kompresi yang kuat (Vega, 2021). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Lang Jiwa Noventra dan Resmana Lim pada tahun 2020 yang berjudul alat resusitasi jantung paru. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler Arduino Uno, 2 motor *stepper* nema 17 sebagai penggerak yang disambungkan pada plat menggunakan belt sehingga plat dapat melakukan kompresi naik turun. Alat ini memiliki kecepatan naik turun 100x per menit dengan kekuatan kompresi 1 Nm, driver motor A4988 digunakan sebagai pengatur arah putar dan LCD sebagai penampil data. Alat ini memiliki kekurangan yaitu kompresi yang tidak stabil dikarenakan belt bergoyang saat alat bekerja sehingga plat besi yang disambungkan tidak dapat melakukan kompresi secara maksimal (Noventra & Lim, 2020).

Penelitian serupa lainnya juga dilakukan oleh Nikson Hendrik Fawan dengan judul perancangan dan pembuatan alat resusitasi jantung secara manual dan otomatis. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler arduino uno, *driver motor* dan *dimmer* sebagai pengatur kecepatan kompresi secara otomatis dan manual. Hasil dari penelitian ini menunjukan kecepatan kompresi alat bergantung pada besar tegangan yang diberikan. Semakin besar tegangan semakin meningkatkan kecepatan kompresi. Kecepatan kompresi berkisar 60-120x permenit dengan kedalaman tekanan 4mm (Fawan, 2021). Dari ketiga penelitian tersebut penulis tertarik membuat penelitian dengan judul "Rancang Bangun Alat Resusitasi Jantung Paru Portable Berbasis Arduino Uno Atmega 328". Pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno atmega 328 karena harga yang relatif murah dan memiliki jumlah pin yang sesuai dengan kebutuhan.

Untuk penggerak digunakan motor dc karena perawatan yang lebih mudah dibanding jenis motor lain dan digunakan modul mosfet sw m221 sebagai pengatur kecepatan motor dc. Penulis menambahkan *pulse heart sensor* untuk mendeteksi denyut nadi dengan lcd 16x2 sebagai penampil datanya.

METODE

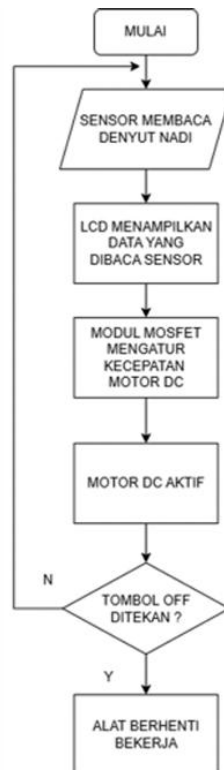


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram pada Gambar 1 diatas yaitu tahapan awal dalam merancang "Rancang Bangun Alat Resusitasi Jantung Paru Portable Berbasis Arduino Uno Atmega 328". Pembuatan blok diagram dimaksudkan untuk dapat menentukan sub sistem dari sistem yang akan dibuat, sehingga peneliti dapat lebih mudah dalam merancang dan mendesain agar sesuai dengan rencana. Perangkat masukan (input) dari sistem yang digunakan menggunakan *push button* yang berfungsi untuk mengaktifkan dan menonaktifkan alat dan *pulse heart sensor* untuk mendeteksi denyut nadi. Untuk perangkat proses digunakan mikroprosesor Arduino Uno atmega 328 dan untuk perangkat keluaran (output) digunakan modul MOSFET SW-M221 untuk mengatur kecepatan motor dc, motor dc untuk menggerakkan besi penekan dan LCD 16x2 untuk menampilkan pembacaan denyut nadi yang terdeteksi oleh *pulse heart sensor*. Pada penelitian ini Arduino Uno atmega 328, *pulse heart sensor* dan modul mosfet sw m221 saling terhubung. Langkah pertama kerja alat adalah menekan tombol on maka *pulse heart sensor* akan bekerja membaca denyut nadi pada korban. Sensor ini dipasang pada jari telunjuk korban. Setelah denyut nadi terbaca data akan ditampilkan pada lcd 16x2 sehingga perkembangan denyut nadi korban dapat dimonitoring. Selanjutnya modul mosfet sw-m221 akan bekerja mengatur tegangan yang masuk pada motor dc sehingga kecepatan motor dc dapat diatur. Motor dc akan bekerja menggerakkan besi penekan yang telah disambungkan sehingga menghasilkan gerak naik turun untuk melakukan kompresi pada dada korban. Besi penekan akan bergerak naik turun dengan kecepatan 80x permenit untuk membantu memompa jantung yang bertujuan membantu melakukan sirkulasi darah dan oksigen dari jantung ke otak. Jika tombol off ditekan maka alat berhenti bekerja namun jika tombol off tidak ditekan maka alat akan terus bekerja. Diagram alir alat resusitasi jantung paru portable berbasis Arduino Uno atmega 328 dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 merupakan diagram alir yang menggambarkan alur kerja sistem pada alat resusitasi jantung paru (RJP) portable berbasis mikrokontroler Arduino Uno Atmega 328. Diagram ini menjelaskan tahapan operasional alat secara sistematis, dimulai dari proses inialisasi hingga penghentian kerja alat. Proses kerja diawali dengan penekanan tombol ON yang mengaktifkan sistem secara keseluruhan. Setelah sistem aktif, sensor denyut nadi (*pulse heart sensor*) mulai melakukan pembacaan terhadap denyut nadi pasien. Sensor ini dipasang pada jari telunjuk dan berfungsi sebagai perangkat masukan utama untuk mendeteksi kondisi denyut jantung.

Data hasil pembacaan sensor kemudian ditampilkan pada layar LCD 16x2 guna memberikan informasi denyut nadi secara real-time kepada pengguna. Informasi ini juga digunakan oleh sistem untuk mengatur kinerja motor DC. Pengaturan kecepatan motor DC dilakukan melalui modul MOSFET SW-M221 yang berfungsi sebagai pengatur tegangan masukan ke motor, sehingga putaran motor dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Motor DC yang telah diatur kecepatannya akan menggerakkan besi penekan yang dirancang untuk melakukan kompresi dada secara ritmis. Gerakan naik turun besi penekan disesuaikan agar mencapai frekuensi sebesar 80 kali per menit, sesuai standar prosedur dalam tindakan resusitasi jantung paru. Tujuan utama dari kompresi ini adalah membantu peredaran darah dan oksigen dari jantung menuju otak. Sistem akan terus beroperasi selama tombol OFF belum ditekan. Ketika tombol OFF ditekan, sistem akan menghentikan seluruh proses kerja, termasuk pembacaan sensor, penampilan data pada LCD, serta penggerakan motor DC. Seluruh rangkaian proses yang tergambar dalam diagram alir menunjukkan keterkaitan antara komponen input, proses, dan output secara terstruktur, yang mendukung kinerja alat dalam melaksanakan fungsi resusitasi secara otomatis dan portable.



Gambar 2. Flowchart

HASIL DAN DISKUSI

Pengujian Pulse Hearth Sensor

Hasil pengujian pulse heart sensor ditunjukkan pada tabel 1. Pengujian dilakukan dengan mengukur denyut nadi menggunakan pulse heart sensor dan pengujian dengan oxymeter lalu membandingkan hasilnya. Denyut nadi diukur dalam satuan bit permenit (bpm).

Tabel 1. Pengujian Pulse Heart Sensor

Hasil Pembacaan Oximeter	Hasil Pembacaan Sensor	Selisih	Error
90 bpm	90 bpm	0 bpm	0%
91 bpm	88 bpm	3 bpm	3,2%
85 bpm	88 bpm	3 bpm	3,5%
91 bpm	91 bpm	0 bpm	0%
96 bpm	96 bpm	0 bpm	0%
96 bpm	95 bpm	1 bpm	1,04%

Pengujian Torsi Motor

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengikat batang besi yang bergerak ke timbangan untuk mengetahui besar torsi yang dihasilkan. Besar torsi yang dihasilkan dari pengujian akan dibandingkan dengan besar torsi yang telah dihitung dengan rumus yang ada. Diperlukan rumus untuk menghitung besar torsi yang dihasilkan oleh motor dc (Dhisa, 2016). Diperoleh rumus untuk menghitung besar torsi yang dihasilkan oleh motor dc menggunakan persamaan (1)-(3). Kemudian untuk mencari besar torsi motor digunakan persamaan (4). Sistem motor listrik, besaran-besaran utama yang digunakan antara lain adalah torsi motor (T) yang dinyatakan dalam Newton meter (Nm) sebagai ukuran gaya puntir yang dihasilkan motor. Daya motor (P) menunjukkan kemampuan motor dalam melakukan kerja, sedangkan kecepatan sudut (ω) atau omega, dinyatakan dalam radian per detik (rad/s), menggambarkan laju putaran poros motor. Tegangan yang diberikan pada motor dilambangkan dengan E_a dan dinyatakan dalam volt (V), sementara arus motor (I_a) menunjukkan jumlah arus listrik yang mengalir ke motor dengan satuan ampere (A). Selain itu, kecepatan putar motor sering pula dinyatakan dalam N dengan satuan putaran per menit (rpm). (Dhisa, 2016)

$$T = \frac{P}{\omega} \quad (1)$$

$$P = E_a I_a \quad (2)$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot N}{60} \quad (3)$$

$$NM = N \cdot M \quad (4)$$

Motor dc yang dipakai pada penelitian ini memiliki besar tegangan 12V, besar arus 3A dengan kecepatan 80 rpm. Dengan menggunakan rumus diatas maka dapat dihitung besar torsi yang dimiliki motor. Langkah-langkahnya adalah langkah pertama mencari nilai p dengan persamaan 2, diperoleh, langkah kedua mencari nilai ω dengan persamaan 3, dan langkah terakhir mencari nilai torsi dengan persamaan 1. Pada pengujian pertama didapatkan massa 55,8 N, pada pengujian kedua didapatkan massa 68,6 N dan pada pengujian ketiga didapat massa 98 N. Alat memiliki panjang lengan torsi 0,025 m. Perhitungan besar torsi menggunakan persamaan 4.

$$\begin{aligned} P &= E_a I_a \\ P &= 12V \cdot 3A \\ P &= 36W \\ \omega &= \frac{2\pi \cdot N}{60} \\ \omega &= \frac{2\pi \cdot 80}{60} \\ \omega &= 8,3 \text{ rad/s} \\ T &= \frac{P}{\omega} \\ T &= \frac{36}{8,3} \\ T &= 4,3 \text{ NM} \\ NM &= N \cdot M \\ NM &= 55,8 \cdot 0,025 \\ NM &= 1,3 \end{aligned}$$

Dilakukan 3 kali pengujian. Pada pengujian pertama didapat besar torsi 1,3 nm, pada pengujian kedua didapat besar torsi 1,7 nm dan pada pengujian ketiga didapat besar torsi 2,4 nm. Berdasarkan hasil pengujian torsi tersebut didapatkan rata-rata besar torsi 1,8 nm. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu arus motor dc yang kurang besar dan adanya beban pada motor dc berupa besi penggerak sederhana sehingga torsi pada motor berkurang. Penggunaan penggerak sederhana ini juga mempengaruhi kestabilan tekanan dikarenakan penggerak yang bergoyang saat tekanan dilakukan.

Pengujian Tekanan

Pengujian dilakukan dengan mengikat besi penekan ke timbangan untuk mengetahui besar massa. Besar massa yang didapat kemudian dihitung dengan rumus untuk mencari besar tekanan yang dihasilkan (Setyaningsih, 2023). Persamaan untuk mencari tekanan dengan menggunakan (5)-(7)

$$P = F/A \quad (5)$$

$$F = m \cdot \alpha \quad (6)$$

$$A = \pi \cdot r^2 \quad (7)$$

Dalam perhitungan mekanika, terdapat beberapa besaran penting yang digunakan. Tekanan (P) dinyatakan dalam satuan Newton per meter persegi (N/m^2) dan menunjukkan besarnya gaya yang bekerja pada suatu permukaan per satuan luas. Gaya (F) memiliki satuan Newton (N) dan merupakan hasil kali massa dengan percepatan yang bekerja pada suatu benda. Luas bidang tempat gaya bekerja dilambangkan dengan A, dengan satuan meter persegi (m^2). Sementara itu, massa benda (m) dinyatakan dalam kilogram (Kg) sebagai ukuran jumlah materi yang dimiliki suatu benda. Percepatan (α) menggambarkan perubahan kecepatan per satuan waktu dengan satuan meter per detik kuadrat (m/s^2). Selain itu, untuk bentuk lingkaran digunakan parameter jari-jari (r), di mana kuadrat dari jari-jari (r^2) sering dipakai dalam perhitungan luas atau momen inersia.

Dari hasil pengujian didapat massa sebesar 5,7 kg, percepatan gerak $1,3 m/s^2$ dan jari-jari permukaan besi penekan 0,04 m. Untuk mencari besar tekanan dapat dihitung sebagai berikut, langkah pertama gunakan persamaan 6 untuk mencari nilai F, langkah berikutnya gunakan persamaan 7 untuk mencari nilai A dan langkah gunakan persamaan 5 untuk mencari nilai P. Dilakukan 3 kali pengujian tekanan. Pada pengujian pertama didapat besar tekanan $1,48 N/m^2$, Pada pengujian kedua didapat besar tekanan $1,82 N/m^2$ dan pada pengujian terakhir didapat besar tekanan $2,6 N/m^2$. Dari hasil tersebut didapat rata-rata tekanan sebesar $1,9 N/m^2$.

$$\begin{aligned} F &= m \cdot \alpha \\ F &= 5,7 \cdot 1,3 \\ F &= 7,4 \text{ N} \\ A &= \pi \cdot r^2 \\ A &= 3,14 \cdot 0,04^2 \\ A &= 0,0050 \\ P &= F/A \\ P &= 7,4/0,0050 \\ P &= 1,48 N/m^2 \end{aligned}$$

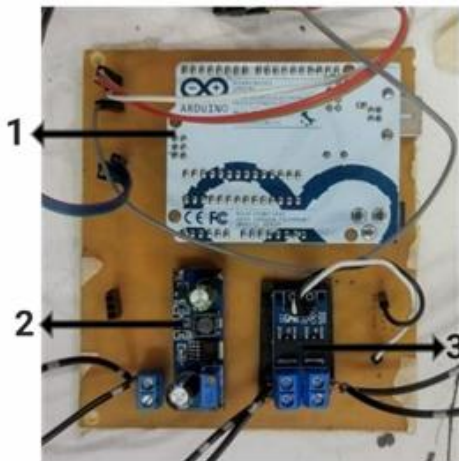
Hasil Pengembangan Produk

Alat resusitasi jantung paru portable ini dirancang untuk bekerja secara otomatis dengan mekanisme yang sederhana namun efektif. Proses pengoperasian dimulai ketika pengguna menekan push button ke posisi ON, yang sekaligus berfungsi sebagai input utama pada sistem. Setelah tombol ditekan, motor DC segera aktif dan menggerakkan sistem mekanis berupa batang besi penekan yang didesain khusus untuk melakukan gerakan kompresi pada dada pasien. Gerakan kompresi ini telah dikalibrasi dengan kecepatan yang sesuai standar, yaitu 80 kali per menit, sehingga menyerupai ritme kompresi manual yang dilakukan oleh tenaga medis saat resusitasi jantung paru. Dalam menghasilkan gerakan tersebut, motor bekerja dengan torsi rata-rata sebesar 1,8 Nm dan menghasilkan tekanan sekitar $1,9 N/m^2$ yang cukup untuk memberikan efek kompresi pada dada.

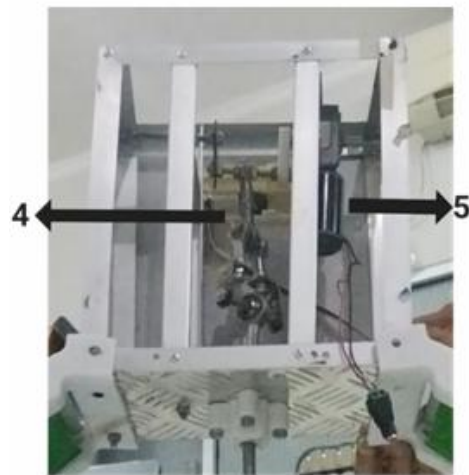
Selain sistem mekanis, alat ini juga dilengkapi dengan pulse heart sensor yang berfungsi mendeteksi denyut nadi pasien secara real-time. Data yang diperoleh dari sensor kemudian diolah oleh mikrokontroler Arduino Uno, yang menjadi pusat kendali seluruh rangkaian. Informasi denyut nadi pasien ditampilkan pada LCD 16x2, sehingga pengguna atau operator dapat memantau kondisi pasien secara langsung. Dengan demikian, selain melakukan kompresi, alat ini juga mampu memberikan informasi pendukung terkait kondisi vital pasien.

Secara keseluruhan, alur kerja sistem terdiri dari tiga bagian utama, yaitu input, proses, dan output. Bagian input meliputi push button dan pulse heart sensor yang berfungsi memasukkan perintah serta data fisiologis pasien ke dalam sistem. Bagian proses dilakukan oleh mikrokontroler Arduino Uno ATmega328, yang bertugas mengolah data dari sensor dan mengatur kinerja aktuator. Sementara itu, bagian output diwujudkan melalui kerja modul MOSFET SW-M221, motor DC yang menggerakkan mekanisme penekan, serta LCD 16x2 yang menampilkan hasil pengukuran. Dengan susunan tersebut, alat ini tidak hanya dapat membantu melakukan kompresi dada secara berulang, tetapi juga memberikan monitoring sederhana terhadap kondisi pasien.

Hasil rancangan fisik dari alat ini ditunjukkan pada Gambar 3 hingga Gambar 6, yang menggambarkan secara rinci susunan komponen, hubungan antarbagian, serta bentuk akhir dari prototipe. Kehadiran alat ini diharapkan mampu menjadi solusi alternatif yang praktis dan ekonomis dalam mendukung tindakan resusitasi jantung paru, terutama di lapangan atau daerah dengan keterbatasan peralatan medis.



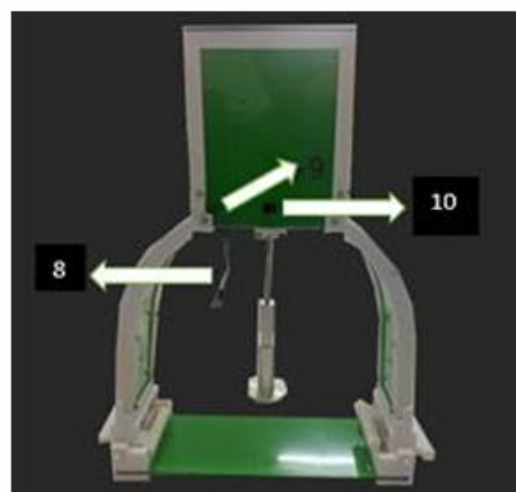
Gambar 3. Komponen Alat



Gambar 4. Penggerak Sederhana



Gambar 5. Tampak Depan



Gambar 6. Tampak Belakang

Alat resusitasi jantung paru portabel berbasis Arduino Uno atmega 328 ini diharapkan alat dapat diaplikasikan pada tempat-tempat yang rawan terjadi kasus serangan jantung mendadak seperti di perlombaan olahraga. Jika alat ini disediakan di tempat tersebut diharapkan alat ini dapat membantu pertolongan pertama pada korban. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat meningkatkan efektifitas pertolongan pertama pada korban henti jantung. Gambar alat secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut. Bagian-bagian yang terdapat pada alat resusitasi jantung paru portable berbasis Arduino Uno ATmega 328 pada Gambar 4 sampai 6 adalah sebagai

berikut. Alat ini menggunakan Arduino Uno ATmega 328 sebagai pusat kendali sistem yang mengatur kerja motor, sensor, serta menampilkan data pada layar. Untuk menyesuaikan kebutuhan daya, digunakan modul stepdown 12V to 5V yang menurunkan tegangan dari sumber utama. Kinerja motor dikendalikan oleh modul MOSFET SW-M221 yang berfungsi sebagai pengatur arus dan penguat daya. Sistem mekaniknya dilengkapi dengan sistem penggerak batang besi yang terhubung dengan motor DC 12V sehingga dapat menghasilkan gerakan penekanan. Gerakan tersebut disalurkan melalui besi penekan yang berfungsi melakukan kompresi pada dada pasien. Informasi terkait status alat maupun detak jantung ditampilkan melalui LCD 16x2, sedangkan data detak jantung diperoleh dari pulse heart sensor yang terhubung ke mikrokontroler. Untuk mendukung portabilitas, alat ini dilengkapi dengan lubang charger sebagai fasilitas pengisian ulang daya baterai. Seluruh rangkaian dapat dioperasikan secara praktis menggunakan saklar ON/OFF.



Gambar 7. Alat Secara Keseluruhan

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian rancang bangun alat resusitasi jantung paru portable berbasis Arduino Uno atmega 328 dapat disimpulkan bahwa sistem telah berhasil dirancang dan dibuat Alat resusitasi jantung paru portable berbasis Arduino Uno atmega 328 dirancang menggunakan Arduino uno atmega 328 sebagai mikrokontroler, pulse heart sensor sebagai input yang berfungsi membaca denyut nadi. Lcd sebagai output yang berfungsi menampilkan data yang dibaca pulse heart sensor. Modul mosfet sebagai output yang berfungsi untuk mengatur kecepatan motor dc dan motor dc sebagai output yang berfungsi sebagai penggerak batang besi untuk melakukan kompresi naik turun. Hasil pengujian pulse heart sensor pada alat didapatkan rata-rata error sebesar 1,95% saat dibandingkan dengan perhitungan denyut nadi manual dan rata-rata error sebesar 1,29% saat dibandingkan dengan oximeter. Dari pengujian lcd didapatkan hasil lcd dapat menyala, mati dan menampilkan data. Dan dari pengujian tekanan didapatkan error sebesar 57%. Besarnya error pada tekanan disebabkan oleh arus motor yang kurang besar, motor dc yang terbebani besi penggerak sederhana dan besi penggerak sederhana yang bergoyang saat tekanan dilakukan.

REFERENSI

- Adzim, H. I. (2021). Bantuan hidup dasar & resusitasi jantung paru (RJP). Manajemen K3 Umum. Diakses 1 Desember 2024 dari <https://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/2014/11/bantuan-hidup-dasar-resusitasi-jantung.html>
- American Heart Association. (2015). Guidelines update for CPR and ECC. *Circulation*, 132, 316–325.
- Dhisa, M. (2016). Mencari torsi motor DC berhubungan dengan daya dan kecepatan motor. Blogspot. <https://martinusdhisa.blogspot.com/2016/03/mencari-torsi-motor-dc-berhubungan.html>
- Fawan, N. H. (2021). Perancangan dan pembuatan alat resusitasi jantung secara manual dan otomatis [Skripsi, Universitas Hasanuddin]. Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- Fitriasari, E., Umasugi, M. T., & Dady, G. L. (2020). Hubungan tindakan resusitasi dengan tingkat kecemasan keluarga pasien di UGD RSUD Piru, Kab. SBB. *Global Health Science*, 5, 22.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2013). Riset Kesehatan Dasar 2013. Kementerian Kesehatan RI.
- Larik, M. O., Zubair, H., Abid, U., Irfan, M., & Chaudhry, A. (2024). Comparison of manual chest compression versus mechanical chest compression: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 103(xx), e41781
- Modul bantuan hidup dasar. (2019). RSUP Dr. Kariadi Semarang. [Modul].
- Naser, N., & Hadziomerovic, N. (2019). Cardiopulmonary resuscitation (CPR). *Int J Biomed Healthc*, 2, 71–72.
- Noventra, L. J., & Lim, R. (2020). Alat resusitasi jantung paru. *Jurnal Teknik Elektro*, 13, 14–18.
- Mitchell, O. J. L., Couper, K., Finn, J., & Perkins, G. D. (2023). Mechanical CPR during in-hospital transfer: Association with injury and outcomes. *Journal of the American Heart Association*, 12(13), e027726.
- Olasveengen, T. M., Mancini, M. E., Perkins, G. D., Brooks, S., Castrén, M., Chung, S. P., ... Morley, P. T. (2020). Adult basic life support: 2020 International Consensus on CPR and ECC science with treatment recommendations. *Circulation*, 142(16 Suppl 1), S41–S91.
- Olasveengen, T. M., Semeraro, F., Ristagno, G., Castrén, M., Handley, A., Kuzovlev, A., ... Zideman, D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic life support. *Resuscitation*, 161, 98–114.
- Panchal, A. R., Bartos, J. A., Cabañas, J. G., Donnino, M. W., Drennan, I. R., Mackey, K. E., ... O'Neil, B. J. (2020). Part 3: Adult basic and advanced life support (2020 AHA Guidelines for CPR and ECC). *Circulation*, 142(16 Suppl 2), S366–S468.
- Sheraton, M., Fyfe, M., Kung, S., ... Sisti, D. (2021). Effectiveness of mechanical chest compression devices in cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 100(13), e25220.
- Vega, K. D. (2021). Prototype resusitasi jantung paru [Laporan skripsi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta]. Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- World Heart Federation. (2023). World Heart Report 2023: Confronting the world's number one killer. World Heart Federation.
- Wyckoff, M. H., Greif, R., Morley, P. T., Ng, K. C., Olasveengen, T. M., Singletary, E. M., ... Hazinski, M. F. (2022). 2022 International Consensus on CPR and ECC science with treatment recommendations (ILCOR summary). *Resuscitation*, 181, 208–288.