

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan tentang latar belakang dalam penyusunan Skripsi ini, rumusan masalah, batasan masalah, dan tujuan serta manfaat penulisan Skripsi ini untuk penulis maupun umum.

1.1 Latar Belakang

Masalah darurat jantung merupakan tantangan kesehatan yang mendesak, terutama di Indonesia, menunjukkan perlunya perhatian serius terhadap kesehatan global di negara ini. Henti jantung atau *cardiac arrest* adalah kondisi di mana fungsi jantung tiba-tiba hilang akibat kerusakan pada sistem kelistrikan jantung, yang menyebabkan jantung tidak dapat memompa darah ke seluruh tubuh. Penanganan yang cepat dan tepat sangat diperlukan karena henti jantung dapat menyebabkan kerusakan otak hingga kematian[6]. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2010, menyebutkan bahwa penyakit henti jantung saat ini menjadi pembunuh nomor satu di negara maju dan berkembang dengan menyumbang 60% dari seluruh kematian. Faktor utama penyebab kondisi tersebut yaitu masyarakat awam tidak mampu mengenali korban yang sedang mengalami henti jantung dan sebagian besar masyarakat takut untuk memberikan pertolongan terkait resiko yang terjadi setelah memberikan pertolongan yang berhubungan dengan hukum yang berlaku[7].

Resusitasi Jantung Paru (RJP) atau *Cardiopulmonary Resuscitation* (CPR) adalah upaya mengembalikan fungsi napas dan atau sirkulasi yang berhenti oleh berbagai sebab dan boleh membantu memulihkan kembali kedua-dua fungsi jantung dan paru ke keadaan normal (Ganthikumar 2016)[7]. *Cardiopulmonary Resuscitation*, disebut juga bantuan hidup dasar, adalah prosedur medis darurat yang dilakukan untuk memulihkan aliran darah (sirkulasi) dan pernapasan. Tujuan CPR adalah memberikan oksigen dengan cepat ke otak, jantung, paru-paru, dan organ

lainnya hingga fungsi normal jantung dan paru pulih. CPR dapat membantu mencegah kerusakan otak dan kematian pada anak-anak[2].

American Heart Association (AHA) dan *European Resuscitation Council (ERC)* Guidelines 2015 untuk *Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)* menentukan bahwa kompresi dada harus diberikan dengan kedalaman setidaknya 5 cm tetapi tidak lebih besar dari 6 cm pada kecepatan 100-120 /min[7]. Spesifikasi ini jarang dipenuhi, kedalaman kompresi dengan CPR manual sering terlalu dangkal, laju terlalu tinggi, dan gangguan sering terjadi. Kompresi dada mekanis dirancang untuk melakukan kompresi dada pada laju dan kedalaman yang ditentukan dan diharapkan agar dapat meningkatkan hasil dari proses resusitasi jantung. (Rudolph DKK, 2017)[2].

Menurut penelitian sebelumnya oleh Anndy Mulyono dengan judul “Pemodelan *Automatic Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)* Berbasis Atmega 328 Sebagai Alat Bantuan Hidup Dasar”, alat CPR yang dibuat dengan menggunakan 2 mode yaitu *Continuitas* dan 30:2 tetapi tidak disertai dengan alat bantu pernapasan otomatis sehingga untuk memberikan pernapasan pada pasien masih menggunakan cara manual.

Dengan menggabungkan, potensi inovasi teknologi Arduino dan referensi dari sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan *Automatic Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)* dengan tambahan oksigen berbasis Arduino. Oleh karena itu, sebagai penulis, saya merasa bahwa kontribusi dari penelitian ini akan memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemungkinan bertahan hidup individu yang mengalami keadaan darurat medis yang mengancam nyawa. Oleh karena itu, saya dengan penuh semangat menyusun tugas akhir ini dengan judul **"RANCANG BANGUN AUTOMATIC CARDIOPULMONARY RESUSCITATION DILENGKAPI OKSIGEN SEBAGAI ALAT BANTUAN HIDUP DASAR BERBASIS ARDUINO"**.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dijadikan objek penelitian, didasarkan pada latar belakang Proposal Penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang dan mengintegrasikan sistem penggerak mekanisme menggunakan pneumatic cylinder yang efektif untuk mencapai kedalaman kompresi antara 50mm dan 60mm dengan frekuensi 100-120 kompresi per menit, dan bagaimana sistem ini dikendalikan oleh Arduino Uno untuk memenuhi standar AHA dan ERC?
2. Bagaimana mendesain sistem manajemen daya yang efisien untuk menggunakan baterai tipe 18650 yang dirangkai seri dan paralel sehingga mencapai tegangan operasional 24 volt DC, dan memastikan bahwa sistem ini dapat menyediakan energi yang stabil dan berkelanjutan selama operasi CPR?
3. Bagaimana mendesain casing dari akrilik yang *cost-effective* namun tetap memenuhi standar kekuatan dan keamanan yang diperlukan untuk melindungi komponen internal dan memastikan durabilitas serta efektivitas alat CPR otomatis ini dalam penggunaan jangka panjang?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencapai hasil akhir yang rinci dan fokus serta mencegah perluasan dalam pembuatan Proposal Penelitian ini, pembatasan masalah diberlakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Rancang bangun alat *Automatic Cardiopulmonary Resuscitation* (CPR) ini beroperasi sesuai dengan standar *American Heart Association* (AHA) dan *European Resuscitation Council* (ERC).
2. Kedalaman melakukan *Cardiopulmonary Resuscitation* (CPR) minimal 50mm dan tidak boleh lebih dari 60mm.

3. Jumlah kompresi saat melakukan *Cardiopulmonary Resuscitation* (CPR) 100-120/min.
4. Sistem penggerak mekanisme menggunakan *pneumatic cylinder* dimana dibutuhkan sumber input berupa tekanan udara.
5. Sumber udara tekan yang dipakai bersumber dari tabung oksigen 1m³.
6. Menggunakan Arduino Uno sebagai pengatur sistem kontrol.
7. Untuk sumber tegangan alat ini menggunakan rangkaian seri dan paralel baterai tipe 18650 *recharge* dengan tegangan 24 volt dc.
8. Casing alat menggunakan akrilik untuk menekan budget pembuatan alat.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian Secara Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat CPR otomatis yang memenuhi standar American Heart Association (AHA) dan European Resuscitation Council (ERC). Alat ini dirancang untuk melakukan kompresi dada dengan kedalaman dan frekuensi yang tepat menggunakan sistem penggerak pneumatik yang dikontrol oleh Arduino Uno, serta dilengkapi dengan sistem manajemen daya dan casing yang efisien untuk menjamin efektivitas, keamanan, dan keekonomisan dalam penggunaannya.

1.4.2 Tujuan Penelitian Secara Khusus

1. Mengembangkan sistem penggerak pneumatik yang dikontrol oleh Arduino Uno untuk melakukan kompresi dada sesuai standar AHA dan ERC.
2. Merancang sistem manajemen daya menggunakan baterai tipe 18650 untuk menyediakan energi stabil selama operasi CPR.

3. Mendesain casing dari akrilik yang *cost-effective* untuk melindungi komponen dan memperpanjang usia pakai alat.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Penelitian Bagi Peneliti

Rancang bangun alat *Automatic Cardiopulmonary Resuscitation* (CPR) akan meningkatkan keahlian peneliti dalam bidang desain mekatronik dan memberikan kesempatan untuk mempublikasikan hasil penelitian.

1.5.2 Manfaat Penelitian Bagi Instansi

Proyek ini dapat memberikan inspirasi untuk inovasi teknologi bagi instansi terkait dan membuka peluang kolaborasi serta pendanaan dari pihak eksternal seperti pemerintah atau sektor swasta.

1.5.3 Manfaat Penelitian Bagi Masyarakat

Pengembangan alat ini akan meningkatkan ketersediaan alat penyelamat hidup di masyarakat serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya kesehatan jantung.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan Proposal Penelitian ini terdiri dari 3 bab bagian isi laporan, dengan penjelasan bab sebagai berikut :

1. BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang berhubungan dengan penelitian dan juga berisi dasar teori yang berhubungan dengan *Automatic Cardiopulmonary*

Resuscitation (CPR)/ Resusitasi Jantung Paru (RJP).

3. **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang konsep dari perancangan pembuatan alat CPR. Dalam perencanaan pembuatan tugas akhir ini didalamnya terdapat uraian tahapan penelitian, perencanaan spesifikasi alat, perencanaan perangkat keras dan perencanaan perangkat lunak.

4. **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang hasil Analisa dari pengujian alat yang telah dirakit dimulai dari jumlah kompresi dada pada mode 30:2 dan mode 15:2 serta kedalaman kompresi dada apakah sudah sesuai dengan aturan yang sudah ditentukan oleh AHA dan ERC.

5. **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini penulis akan merangkum dari seluruh penulisan dan hasil dari pengujian yang telah disusun dan diuji oleh penulis tentang alat CPR.