

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pernapasan normal bekerja menggunakan prinsip tekanan negatif. Tekanan dalam rongga paru lebih rendah dari tekanan atmosfer, sehingga akan mendorong udara masuk ke dalam paru selama inspirasi. Saat rongga dada terbuka, udara mendorong masuk ke dalam rongga *thorax* tanpa ada celah untuk keluar sehingga memacu paru kolaps [1]. Selain itu, udara, cairan, dan substansi lain yang masuk akan terkumpul di dalam rongga dada. Hal ini mengganggu fungsi *kardiopulmonal* dan dapat menyebabkan gangguan jantung [2]. Substansi patologi yang terkumpul dalam rongga *pleura* dapat berupa *fibrin*, bekuan darah, cairan (cairan *serous*, darah, *pus*) dan gas.

Salah satu penyebab masuknya udara, cairan, dan substansi lain ke dalam rongga dada yaitu trauma *thorax*. Trauma *thorax* adalah luka atau cedera yang mengenai rongga toraks atau dada yang dapat menyebabkan kerusakan pada dinding *thorax* ataupun isi dari *cavum thorax* (rongga dada) karena benda tajam atau tumpul [3]. Udara dan cairan yang terkumpul dalam rongga *intrapleura* dapat membatasi ekspansi paru dan mengurangi pertukaran gas.

Trauma adalah penyebab ketiga terbesar kematian dan kecacatan di seluruh dunia, terutama usia dekade keempat di negara berkembang [4]. Berdasarkan penelitian, laki-laki lebih beresiko mengalami trauma *thorax* dibandingkan perempuan. Hal ini dikarenakan mobilitas laki-laki lebih tinggi

di jalan raya dalam berkendara [5]. Trauma *thorax* merupakan suatu cedera dada yang umum ditemukan serta merupakan kegawat daruratan yang harus diberikan penanganan secepat mungkin agar terhindar dari kematian. Penanganan yang biasa dilakukan di rumah sakit yaitu dengan mengeluarkan cairan dan udara yang masuk ke dalam rongga dada saat terjadi cedera dengan menggunakan *Suction*. *Suction* diperlukan saat paru-paru pasien tidak dapat mengembang dengan sendirinya, sulit bernapas, nyeri dada, dan gagalnya pemasangan jarum aspirasi dekompresi. *Suction* yang digunakan untuk *thorax* harus bisa menangani volume udara yang besar. Namun jika *Suction* bertekanan tinggi, maka *Suction* akan menghisap paru-paru dan jaringan lainnya. Akibatnya saluran penghisapan pada *Suction* akan tersumbat. Alat *Suction* sudah pernah dibuat oleh Fahim Umar Djawas, 2017 di Poltekkes Kemenkes Surabaya dengan judul penelitian Automatic *Suction* Pump Continuous Dilengkapi dengan *Safety* Berbasis Mikrokontroler. Namun alat yang telah dibuat memiliki tekanan yang cukup tinggi yaitu sebesar -10 kPa sampai -80 kPa sehingga kurang cocok digunakan untuk trauma *thorax*.

Dari permasalahan diatas, maka perlu dibuatnya alat *Thoracic Suction* Berbasis Arduino Uno yang memiliki tekanan rendah di bawah -40 mmHg sehingga dapat membantu pasien trauma *thorax* untuk menghisap udara, cairan dan substansi lain yang berada di dalam rongga dadanya. *Suction* ini dilengkapi dengan sistem pengaman cairan berlebih sehingga akan menghindari cairan berlebih dan masuk ke dalam motor. Selain itu *suction* ini juga dilengkapi dengan pengaman suhu motor pump. Pengaman suhu motor

pump ini diperlukan karena *suction* akan bekerja secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama sehingga dapat menambah *life time* dari motor pump tersebut. Diharapkan alat ini nantinya dapat membantu dokter atau perawat menangani pasien trauma *thorax*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari penelitian terdahulu tekanan hisap yang dihasilkan sebesar -10 kPa sampai -80 kPa. Tekanan tersebut terlalu besar untuk menangani pasien trauma *thorax*. Selain itu untuk menjaga agar cairan yang telah terhisap tidak masuk ke dalam motor pump, maka dibuat *safety* cairan berlebih pada tabung penampung cairan. *Safety* ini ditandai dengan alarm yang akan menyala ketika cairan yang ditampung mencapai 400 ml. Pada motor pump dilengkapi dengan *safety* suhu motor. Pemasangan *safety* motor pump ini dikarenakan *suction* akan bekerja secara terus menerus selama 24 jam sampai dapat dipastikan paru-paru pasien mengembang kembali. Dengan pemasangan *safety* suhu motor pump ini diharapkan akan menambah *life time* dari motor pump tersebut.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Membuat alat *suction* yang khusus diperuntukan bagi penderita trauma *thorax* guna membantu para medis menangani pasien.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Dalam pembuatan modul tugas akhir ini terdapat beberapa tujuan khusus, yaitu :

1. Membuat alat *Suction* yang memiliki daya hisap rendah.
2. Membuat pengaman cairan berlebih dan pengaman motor pump
3. Membuat program yang akan dimuat ke dalam arduino uno.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian pembuatan tugas akhir, penulis melakukan pembatasan masalah yaitu :

1. *Thoracic Suction* efektif digunakan untuk pasien trauma *pneumothorax* terbuka yang disebabkan oleh benda tajam, seperti luka tusuk pada *thorax*. Hal ini dikarenakan banyaknya jenis dan penanganan yang berbeda untuk trauma atau cedera pada *thorax*.
2. Tekanan yang dihasilkan dari alat ini yaitu -1,2 mmHg sampai -18,8 mmHg.
3. Tidak ada pengaturan untuk tekanan.
4. Pengaturan kecepatan motor dilakukan dengan cara memutar potensiometer.
5. Pada alat ini juga tidak ada tampilan tekanan dan suhu motor.
6. *Safety* cairan berlebih dan *safety* suhu motor hanya ditandai dengan *buzzer*.
7. Tabung penampungan cairan berukuran 800 ml.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini sangat bermanfaat bagi mahasiswa teknik elektromedik maupun pembaca untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang alat-alat kesehatan.