

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mengukur tekanan *cuff Endotracheal Tube* (ETT) dilakukan secara terus-menerus, baik di ruang perawatan *intensif* maupun selama *anestesi*. Disarankan untuk mengukur tekanan *cuff* setiap 8 jam. *User* menemukan bahwa tekanan *cuff* yang dapat dipertahankan dalam kisaran 20–30 mBar hanya pada 18% pasien, lebih rendah dari 20 mBar pada 54% pasien dengan menggunakan alat manual seperti *syringe/bulb*. (Danielis et al) melakukan penelitian *observasional* pada 72 pasien di ruang perawatan *intensif*. Mereka menemukan bahwa selama empat jam pertama, ada empat kasus tekanan udara pada *cuff* kurang dan lima kasus tekanan udara berlebih. Pada jam kelima hingga delapan, terdapat tujuh kasus tekanan *intracuff* di bawah 20 mBar dan tiga kasus di atas 30 mBar. Selama empat jam terakhir, terdapat dua puluh dua kasus tekanan udara pada *cuff* kurang dan empat kasus terlalu mengembung [1].

Salah satu cara untuk mengelola saluran udara buatan di ruang *intensif* adalah ETT *intubation*, yang memungkinkan ventilasi dengan tekanan positif pada paru-paru dan memastikan *permeabilitas* saluran udara. Sebuah sistem fiksasi *internal* dalam pipa *endotracheal* adalah *cuff*, juga dikenal sebagai *cuff* udara [2]. *Pneumonia* yang disebabkan oleh penggunaan *ventilator* mekanik selama lebih dari dua hari disebut *Ventilator Associated Pneumonia* (VAP). VAP adalah salah satu infeksi *nosokomial* yang paling sering terjadi pada pasien yang menggunakan ventilasi mekanik di ruang ICU. VAP terdiri dari dua kategori: pertama terjadi antara dua hari pertama penggunaan *ventilator* mekanik dan kedua terjadi setelah

lima hari penggunaan *ventilator* mekanik. Data dari *National Nosocomial Infection Surveillance* (NNIS) menunjukkan bahwa sekitar 2,4–14,7 kasus *pneumonia* muncul selama 1.000 hari penggunaan *ventilator*. Beberapa faktor risiko yang dapat menyebabkan VAP untuk tujuan penelitian ini adalah penggunaan *ventilator* mekanik jangka panjang, usia, penurunan kesadaran, penyakit paru-paru *obstruktif kronis* (COPD), dan operasi *invasif*. *Ventilator* mekanik adalah alat pernapasan dengan tekanan positif dan negatif yang menjaga ventilasi tetap terbuka dan menyediakan oksigen saat diperlukan. Selain itu, *intubasi* dilakukan terlebih dahulu bersama dengan *ventilasi mekanis*. *Ventilasi mekanis* adalah metode pengobatan *non-farmakologis* untuk pasien yang mengalami gagal jantung selama operasi umum dan *perioperatif* jantung. Untuk *ventilasi mekanis*, frekuensi pernapasan harus melebihi 35% volume gelombang 50 mmHg [3]. Kebocoran udara dari saluran napas bagian atas selama bantuan ventilasi bantuan. Keluarnya udara dari rongga yang mengandung udara ke rongga yang tidak mengandung udara dapat menimbulkan keadaan di mana beberapa organ *vital* yang berada pada rongga yang tidak mengandung udara dapat tertekan sehingga menimbulkan kondisi yang mengancam jiwa. Seperti tafsir yang dijelaskan pada QS. At-Takwir: 18 yang bunyinya “Dan demi subuh apabila fajar telah menyingsing, tersibak cahayanya sedikit demi sedikit, layaknya orang bernafas. Ketiga peristiwa tersebut merupakan tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta yang dapat dilihat. Begitupun Al-Qur’an merupakan tanda kebesaran-Nya yang dapat dibaca”.

Oleh karena itu, penulis membuat alat *Pressure Control Inflated Cuff* adalah alat untuk mempertahankan tekanan *cuff* pada *Endotracheal Tube* dengan motor

pump untuk memompa tekanan *cuff* dengan satuan mBar. *Valve* digunakan untuk mempertahankan tekanan *cuff* agar tekanan tidak berubah-ubah dan juga menghindari *leak* ataupun *Ventilator Associated Pneumonia* (VAP) dengan begitu memudahkan *user* untuk mengontrol tekanan *cuff* secara otomatis dan teratur. Alat *Inflated Cuff* ini menggunakan motor pump untuk memompa tekanan pada *cuff*nya dan sensor MPX5050DP yang digunakan untuk mengukur/membaca tekanan pada *cuff*. Perbedaan yang sangat *signifikan* pada alat untuk memompa tekanan *cuff*nya pada ETT, karena *Inflated Cuff* ini mempunyai mode untuk menaikkan atau menurunkan tekanan *cuff*nya, mempunyai *alarm*, sehingga perawat/*user* bisa mengontrol tekanan *cuff* nya secara otomatis dan teratur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, peneliti dapat merumuskan masalah berikut: bagaimana merancang "*Alat Pressure Control Inflated Cuff* untuk *Endotracheal Tube* (ETT) Pada Pemasangan *Invasif Ventilator*." yang dapat mengontrol tekanan *cuff* ETT dan juga dapat mempertahankan tekanan *cuff* pada *Endotracheal Tube*.

1.3 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat yang dapat mengontrol tekanan *cuff Endotracheal Tube* (ETT) dan juga dapat mempertahankan tekanan *cuff* pada ETT melalui "*Pressure Control Inflated Cuff* untuk *Endotracheal Tube* (ETT) Pada Pemasangan *Invasif Ventilator*."

b. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus pada penelitian penulis dengan judul *Alat Pressure Control Inflated Cuff Untuk Endotracheal Tube (ETT) Pada Pemasangan Invasif Ventilator*, yaitu:

1. Membuat rangkaian dengan sistem yang berfungsi untuk mempertahankan tekanan *cuff* dengan menggunakan motor pump yang dikontrol oleh *mikrokontroler* Arduino Nano.
2. Membuat alat yang dapat mengontrol tekanan *cuff* secara otomatis dan teratur.
3. Membuat program yang dapat menjalankan motor untuk memompa tekanan *cuff* pada ETT.
4. Mendapatkan keakurasian nilai tekanan *cuff*.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dan perancangan alat tidak terjadi perlebaran masalah, maka penulis membuat poin utama batasan masalah sebagai berikut:

- a. Peneliti hanya menggunakan arduino nano untuk mengontrol motor pump.
- b. Peneliti hanya menggunakan sensor MPX5050DP untuk mengukur tekanan *cuff* pada ETT.
- c. Peneliti hanya menggunakan *Endotracheal Tube (ETT) cuffed* sebagai uji fungsi.
- d. Peneliti hanya menggunakan tekanan *setting* 25-30 mBar.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Penulis telah melakukan penelitian yang disebut "*Alat Pressure Control Inflated Cuff Untuk Endotracheal Tube (ETT) pada Pemasangan Invasif Ventilator*". Hasil penelitian ini dapat membantu mahasiswa Elektromedis yang belajar tentang peralatan *Life Support & Life Saving* yang diperlukan untuk mempertahankan tekanan *cuff* pada *Endotracheal Tube (ETT)*.

b. Manfaat Praktis

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan membantu pengguna untuk memberikan kemudahan bagi *user* atau perawat untuk mengontrol tekanan *cuff* secara otomatis dan teratur.