

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Sistem pernapasan adalah hal yang penting dalam kehidupan. Dengan bernapas sistem metabolisme tubuh manusia akan berjalan dengan baik dan organ-organ tubuh manusia bisa bekerja secara maksimal. Manusia bernapas menghirup udara sekitar 53 liter per jam. Dalam bernapas manusia menghirup nitrogen sebanyak 79% dan oksigen sebanyak 21%. Dalam Al quran Allah telah mengatur kandungan oksigen dan gas yang lainnya secara seimbang seperti yang tersirat dalam surat Ar-Rahman ayat 7-9 yang artinya “Dan langit telah ditinggikan-Nya dan dia ciptakan keseimbangan agar kamu jangan merusak keseimbangan itu. Dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu”. Dari ayat tersebut dapat di simpulkan begitu pentingnya menjaga kestabilan dan kesimbangan [1].

Untuk menjaga dan menjamin ketersediaan serta keseimbangan gas medis pada fasilitas kesehatan, maka di buatlah sistem instalasi pipa gas medis. Sistem instalasi gas medis dan vakum medis adalah seperangkat sentral gas medis dan vakum medis, instalasi pipa, katup penutup dan alarm gas medis dari titik *inlet* sampai titik *outlet*. Gas medis adalah gas dengan spesifikasi khusus yang di gunakan untuk pelayanan medis pada sarana kesehatan. Gas medis pada sarana kesehatan digunakan sebagai terapi, pembiusan ataupun pengobatan. Sehingga gas medis

harus bersih dan mempunyai kemurnian 99,95% [2]. Sentral gas medis adalah seperangkat prasarana beserta peralatan dan atau tabung *gas/liquid* yang menyimpan beberapa gas medis tertentu. Gas medis dapat disalurkan melalui pipa instalasi gas medis dengan tekanan standar yaitu 4–5 bar dan tekanan negatif vakum medis yaitu 40-60 cmHg. Instalasi gas medis pada sarana pelayanan kesehatan harus memenuhi persyaratan keamanan, yaitu harus di lengkapi penunjuk tekanan, alarm dan tanda peringatan jika terjadi perubahan tekanan [3]. Ruang gas harus memiliki luas yang cukup agar memudahkan dalam pemeliharaan dan perawatan serta mempunyai sirkulasi udara yang baik. Lokasi gas sentral harus jauh dari sumber panas dan bahan yang mudah terbakar serta lokasi yang mudah di jangkau. Juga harus terdapat tanda peringatan bahaya gas yang jelas dan sesuai [4].

Pembuatan instalasi pemipaan gas medis harus mengacu pada Permenkes dan standar pemipaan internasional. Dalam sistem standar pemipaan internasional terdapat dua sistem yaitu sistem *single stage* dan *double stage*. *Single stage* mengacu pada sistem standar pemipaan dari Jerman. Sedangkan *double stage* mengacu pada sistem pemipaan dari Prancis [5].

Ketersediaan gas medis pada pelayanan kesehatan sangat penting dan harus mencukupi. Karena merupakan persyaratan yang sangat penting pada prosedur pembiusan, teraphi, pengobatan dan diagnosis pasien [6]. Ketersediaan gas medis berbanding lurus dengan jumlah pasien pada sebuah rumah sakit. Pemenuhan dan pengawasan gas medis yang baik menunjukkan *management* fasilitas serta kualitas rumah sakit yang baik pula [7]. Pembuatan instalasi pipa gas medis harus memperhatikan dan memperhitungkan jumlah konsumsi yang di butuhkan oleh

rumah sakit tersebut. Sehingga dapat di tentukan ukuran pipa yang digunakan dan jumlah tabung yang harus di siapkan untuk memenuhi kebutuhan gas medis [5]. Gas medis sangat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pasien, sehingga di atur oleh undang-undang makanan, obat, dan kosmetik Amerika (FDA) [8]. Gas Medis termasuk dalam daftar kelengkapan saat pembiusan ataupun terapi, kegagalan ketersediaan gas bisa menyebabkan kegagalan pembiusan, polusi lingkungan bahkan dapat mengancam keselamatan pasien [9]. *Management* keselamatan, kesehatan bagi lingkungan rumah sakit, pasien dan semua yang ada pada rumah sakit merupakan tuntutan dari pemerintah, perusahaan asuransi, perhimpunan konsumen, perhimpunan pasien serta dari organisasi terkait lainnya [10]. Keamanan dan keselamatan dalam penggunaan gas medis menjadi tantangan tersendiri di berbagai negara. Karena tiap negara mempunyai perbedaan permasalahan dalam penggunaan dan konsumsi gas medis, yang di sebabkan oleh perbedaan banyaknya pasien serta standarisasi yang berbeda [11].

Kegagalan pada sistem gas medis beberapa kali telah di laporkan dalam literatur gas medis. Di Amerika telah terjadi 26 kematian sejak tahun 1972 sampai 1993 [12]. Kegagalan sistem gas medis biasanya di sebabkan karena penggunaan regulator dengan kualitas rendah, sehingga tekanan yang di hasilkan sering terjadi perubahan. Kegagalan juga di sebabkan karena keterlambatan informasi jika terjadi perubahan tekanan gas medis. Hal ini dikarenakan sistem yang di pakai masih menggunakan manometer analog serta sitem peringatan yang tidak bisa bekerja dengan baik saat terjadi penurunan atau kenaikan tekanan gas medis di luar ambang batas yang ditentukan [13].

Dari permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem alat yang dapat memonitor tekanan gas medis dan vakum medis yang tersentralisasi agar mudah dalam pengawasan dan penanganan apabila terjadi masalah tekanan gas medis, yaitu apabila terjadi penurunan atau kenaikan tekanan gas medis dan vakum medis di luar tekanan yang sudah ditentukan. Sehingga dibuatlah suatu alat yang dapat memantau tekanan gas medis yang tertampil dalam bentuk digital, serta dapat dilakukan pemantauan tekanan gas medis dan vakum medis dari beberapa bangsal (ruang) secara tersentralisasi, dengan menggunakan komputer yang terpusat pada ruang operator gas medis. Sistem ini akan sangat membantu petugas gas medis dalam menangani permasalahan tekanan pada instalasi gas medis apabila terjadi penurunan atau kenaikan tekanan gas medis dan vakum medis di luar tekanan yang sudah ditentukan. Karena saat ini sistem alarm gas medis di rumah sakit biasanya berupa peringatan secara *audio* (*buzzer/bel*), dengan tampilan *monitoring* tekanan gas pada instalasi pipa berupa manometer analog.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk mengurangi kegagalan penyediaan gas medis yang disebabkan oleh terkendalanya pemantauan tekanan gas medis yang belum tersentral, serta penggunaan manometer analog yang tidak bisa dipantau secara akurat, maka dibuatlah suatu alat yang bisa memantau tekanan gas medis dan vakum medis yang tertampil dalam bentuk digital yang bisa dipantau secara terpusat dengan menggunakan komputer.

1.3 Pembatasan Masalah.

Dikarenakan berbagai kendala yang dihadapi, dan supaya tidak terjadi pelebaran masalah, maka dalam membuat alat monitoring tekanan gas medis dibatasi dengan menggunakan:

- a. Pengujian alat menggunakan tekanan angin dari kompressor.
- b. Pengujian alat menggunakan prototipe instalasi pipa besi.
- c. Tidak membuat dan menjelaskan tentang instalasi pipa gas medis.
- d. Pengujian alat dengan jarak maksimal 10 meter.
- e. Menggunakan dua titik *sample* tekanan instalasi gas. Yaitu sebagai contoh dua bangsal yang berbeda.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Merancang sebuah alat untuk memonitor tekanan gas medis yang tersentralisasi dengan tampilan digital dan bisa di pantau secara terpusat dengan menggunakan komputer untuk memudahkan petugas gas medis dalam memonitor, mengantisipasi, mengurangi kegagalan dan permasalahan tekanan gas medis pada instalasi gas medis, serta menjamin ketersediaan gas medis untuk kelancaran pelayanan medis di rumah sakit.

1.4.2 Tujuan Khusus

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah tersebut, maka dibuatlah:

- a. Rangkaian *microcontroller* Atmega328.
- b. Rangkaian *pressure transducer*.

- c. Rangkaian indikator alarm.
- d. Rangkaian *driver seven segment*.
- e. Membuat program untuk menjalankan alat.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian dapat menambah pengetahuan tentang penggunaan gas medis dan instalasi gas medis yang baik, aman dan sesuai standar.

1.5.2 Manfaat Praktis

Mempermudah petugas gas medis dalam memantau dan menganalisa tekanan gas medis pada sistem instalasi gas medis serta menjamin ketersediaan gas medis sesuai dengan yang di butuhkan.