

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Oksigen merupakan kebutuhan tubuh manusia. Dari total berat tubuh oksigen beratnya hanya 2 persen, salah satu bagian tubuh yaitu otak membutuhkan oksigen sekitar 20 persen. Otak sangat rentan terhadap hipoksia. Jika otak kekurangan oksigen atau hipoksia dalam jangka enam sampai dengan sembilan menit, maka berakibat gangguan otak serius. Hipoksia adalah kondisi dimana sel dan jaringan tubuh kekurangan oksigen, kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan saraf otak, hati, dan kematian [1].

Pada tempat pelayanan kesehatan baik rumah sakit, puskesmas ataupun UKS sekolah diharuskan untuk menyediakan oksigen guna untuk pasien yang membutuhkan oksigen. Sekolah harus memiliki fasilitas UKS (Usaha Kesehatan Sekolah) dan salah satu fasilitas UKS adalah menyediakan Oksigen tabung sangatlah penting. Dalam satu sekolah terdapat ratusan siswa dan guru bahkan lebih. Dimana pasien dalam UKS tidak bisa diprediksi, bisa satu atau dua bahkan puluhan dalam waktu bersamaan. Dan tak sedikit yang mengalami sesak nafas waktu olahraga ataupun sakit lainnya yang membutuhkan oksigen.

Untuk mengetahui sistem instalasi tabung oksigen di pelayanan kesehatan dilakukan survei pada dua tempat yaitu Rumah Sakit Muslimat Ponorogo dan UKS Sekolah SMKN 1 Jenangan. Sistem dalam UKS sekolah masih menggunakan satu tabung satu pasien. Maka dibutuhkan jumlah tabung oksigen sesuai jumlah pasien yang masuk yang membutuhkan oksigen. Pada Rumah Sakit Muslimat sudah menggunakan sistem sentral oksigen dengan cadangan satu tabung oksigen. Jika tabung utama habis maka indikator alarm berbunyi dan dilakukan penggantian ke tabung cadangan secara manual dengan memutar tuas *valve* oleh operator. Meskipun sistem dilengkapi dengan indikator alarm untuk tabung gas habis, masih terdapat masalah kelalaian

dalam memindahkan ke aliran tabung oksigen yang masih karena pemberitahuan tabung gas habis yang kurang efektif.

Dalam peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 4 tahun 2016 yang mengatur penggunaan gas medik dan vakum medik pada fasilitas pelayanan kesehatan, disebutkan bahwa standar keluaran tekanan dari sentral oksigen cair atau sentral oksigen tabung minimal adalah 4 - 5 bar. Instalasi gas medik dan vakum medik (IGVM) terdiri dari seperangkat sentral gas medik dan vakum medik, instalasi pipa, katup penutup, serta alarm gas medik yang terhubung hingga ke titik *outlet* medik dan *inlet* medik[2].

Melalui jaringan internet, *Internet of Things* (IoT) memiliki kemampuan untuk memfasilitasi proses komunikasi yang efisien antara mesin, perangkat, sensor, dan manusia. Dengan menggunakan IoT, berbagai perangkat dapat terhubung secara langsung ke internet, memungkinkan pengiriman dan penerimaan data secara *real-time* dari dan ke berbagai lokasi. Hal ini memungkinkan kontrol dan pengawasan yang lebih baik atas sistem dan proses yang terhubung ke dalam jaringan IoT, serta mempermudah akses informasi dan pengambilan keputusan bagi pengguna manusia[3].

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penulis akan membuat “Sistem Kontrol Otomatis dan Monitoring ketersediaan Oksigen Pada Pasien Klinik Berbasis IoT”. Dengan prinsip kerja, pergantian tabung A ke tabung B (tabung B ke tabung A) secara otomatis dengan *solenoid valve* yang diproses oleh PLC Outseal berdasarkan sensor tekanan sebagai penentu indikasi tekanan oksigen. Dimana kondisi dan volume aliran oksigen akan di visualisasikan pada HMI (*human machine interface*) yang sudah terhubung dengan *cloud* sehingga dapat dimonitoring menggunakan *smartphone* dimana saja dan kapan saja. IoT diterapkan guna untuk mendukung pemantauan informasi ketersediaan gas dengan sistem peringatan dini terhadap operator ketika operator tidak ada di tempat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas maka dapat dirumuskan masalah berkaitan alat tersebut sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang perpindahan *supply* oksigen dari tabung oksigen A ke tabung oksigen B (tabung B ke tabung A) dengan menggunakan sistem kontrol PLC Outseal ?
- 2) Bagaimana merancang alat yang mampu monitoring tekanan dan volume oksigen pada sentral oksigen dengan perangkat HMI (*Human Machine Interface*) ?
- 3) Bagaimana merancang alat untuk monitoring tekanan dan volume oksigen secara *real time* dari jarak jauh (IoT) menggunakan *platform Haiwell Cloud* melalui *smartphone*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Dapat merancang alat perpindahan *supply* oksigen dari tabung oksigen A ke tabung oksigen B (tabung B ke tabung A) dengan menggunakan sistem kontrol PLC Outseal.
- 2) Dapat merancang alat yang mampu monitoring tekanan dan volume oksigen pada sentral oksigen dengan perangkat HMI (*Human Machine Interface*).
- 3) Dapat merancang alat yang mampu monitoring tekanan dan volume oksigen secara *real time* dari jarak jauh (IoT) menggunakan *platform Haiwell Cloud* pada *smartphone*.

#### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perihal diatas Penulis Merancang Sistem Kontrol Otomatis dan Monitoring ketersediaan Oksigen Pada Pasien Klinik Berbasis IoT, dengan batasan-batasan sebagai berikut :

- 1) Alat yang dirancang mampu menggunakan 2 tabung oksigen.
- 2) Tekanan oksigen maksimal pada alat yang dirancang sebesar 10 bar.
- 3) Alat yang dirancang hanya mampu monitoring tekanan oksigen dan *volume* aliran oksigen.
- 4) Aliran oksigen pada alat dapat mendeteksi sampai 100 L/min.
- 5) Kalibrasi sensor menggunakan *manometer gauge*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian atau perancangan

Manfaat dari penelitian dan perancangan alat dengan judul Sistem Kontrol Otomatis dan Monitoring ketersediaan Oksigen Pada Pasien Klinik Berbasis IoT, sebagai berikut :

- 1) Ketersediaan oksigen selalu terjaga sehingga tidak ada keterlambatan penggantian oksigen dan tidak ada jeda oksigen berhenti mengalir.
- 2) Dapat memberikan keamanan dan mengurangi resiko keterlambatan oksigen di pelayanan kesehatan ketika oksigen tabung utama habis.
- 3) Dapat mempermudah monitoring kondisi oksigen oleh operator dengan menggunakan *smartphone* ketika tidak ada di tempat.
- 4) Integrasi Teknologi Lanjutan. Menggunakan teknologi IoT memungkinkan integrasi dengan sistem informasi kesehatan yang ada, meningkatkan efisiensi operasional dan koordinasi antarbagian di fasilitas pelayanan kesehatan.