

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ventilator merupakan peralatan penting pada unit perawatan intensif atau Intensive care unit (ICU). Ventilator adalah alat bantu pernapasan ketika pasien tidak cukup mampu untuk bernafas melalui dirinya sendiri. Ventilator ini mengeluarkan tekanan udara positif sebagai pengganti dari tekanan udara negatif untuk mengembangkan paru-paru sampai tekanan yang diinginkan. Alat ini bekerja untuk mempertahankan ventilasi dan pemberian oksigen yang lama.

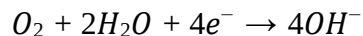
Pemberian tekanan udara positif tersebut harus sesuai dengan kondisi paru-paru pasien. Pemberian tekanan yang melampaui kapasitas regangan alveoli dapat mengakibatkan kerusakan epitelium terutama bagian distal saluran pernapasan. Sehingga pemantauan dan tampilan nilai suatu parameter pada alat ventilator merupakan bagian yang sangat dibutuhkan pada saat menggunakan alat ventilator. Semua nilai parameter haruslah tersampaikan ke paru-paru pasien sesuai dengan nilai tekanan udara yang diatur.^[1]

Salah satu parameter penting pada alat ventilator adalah fraksi oksigen yang dihirup pasien (FiO_2). Persentase fraksi oksigen (FiO_2) yang dihantarkan dengan *range* antara 21% - 100% untuk mengoptimalkan pertukaran gas pada pasien, Fraksi oksigen (FiO_2) dituliskan dalam bentuk decimal.^[2]

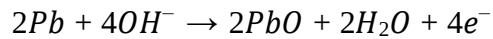
Untuk mengetahui kebutuhan fraksi inspirasi oksigen yang sebenarnya dilakukan pemeriksaan analisa gas darah (AGD). Berdasarkan pemeriksaan AGD tersebut maka dilakukan perhitungan fraksi inspirasi oksigen yang tepat bagi pasien. Pemberian FiO_2 100% terlalu lama dapat menyebabkan keracunan oksigen. Untuk mengetahui FiO_2 pada ventilator terdapat sensor yang dapat mengetahui fraksi oksigen yang dihirup pasien (FiO_2) yaitu O_2 Sensor atau O_2 cell.

Seiring dengan perkembangan teknologi, maka metode sistem baru oksigen sensor dalam ventilator juga dapat dihasilkan yaitu Metode oksigen sensor galvanik dan oksigen sensor paramagnetik. Kedua metode sistem ini mempunyai perbedaan pada cara kerjanya yaitu oksigen sensor galvanic yang pada dasarnya

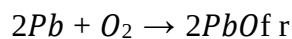
sensor oksigen galvanik adalah sel pembangkit listrik kecil yang membutuhkan oksigen untuk mengaktifkan reaksi kimia yang berlangsung (Menggunakan bahan kimia). Dengan menggunakan kalium hidroksida sebagai elektrolit yang terkandung dibalik oksigen membran (biasanya *PTFE* – Teflon) dengan katoda baja berlapis emas dan anoda timbal. Oksigen berdifusi melalui membran ke dalam sensor dikurangi menjadi ion hidroksil pada katoda emas. Laju reaksi kimia pada umumnya dibatasi oleh laju difusi melalui membran teflon, bukan reaksi per sel.



Ion – ion hidroksil yang terbentuk mengoksidasi *lead* (atau *zine*) anoda :



Ini menghasilkan reaksi sel keseluruhan :

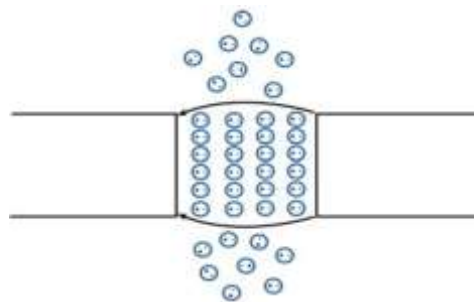


$$Output \mu A = K \log (1/I - C)$$

Sensor galvanik sebenarnya merupakan transduser elektrokimia yang menghasilkan arus (μA) sinyal output yang bersifat proporsional dari linear dengan tekanan parsial oksigen dalam gas campuran. Sensor ini memiliki nol mutlak , sehingga tidak ada oksigen tidak ada sinyal output. ^[3]

Keluaran dari output mempunyai dua keluaran yaitu diantara 0 – 15 μA dan 0 – 45 μA untuk pembacaan oksigen. ^[4]

Sedangkan pada sensor paramagnetik menggunakan fakta bahwa molekul oksigen memiliki karakteristik paramagnetik yang lebih kuat dari pada molekul gas lainnya. Orientasi molekul oksigen mengubah konduktivitas termal campuran gas. Perubahan konduktivitas termal digunakan untuk menentukan kadar oksigen.



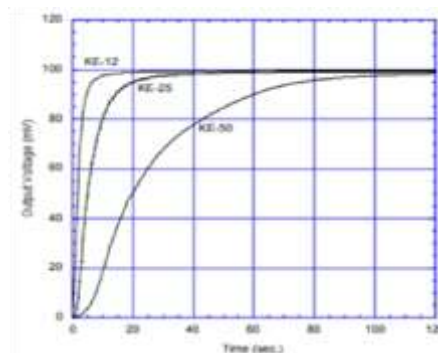
Gambar 1.1 Prinsip Kerja Sensor Paramagnetik

Sumber: Technical Documentation IPMI

Campuran gas yang akan diukur terus mengalir melalui saluran gas. Elemen pemanas pada elemen sensor paramagnetik memanaskan campuran gas dan *thermoelement* mengukur suhu. Elektromagnet menghasilkan medan magnet yang terus berubah. Molekul oksigen sejajar dengan medan magnet ini sehingga mengurangi konduktivitas termal campuran gas. Sinyal pengukuran dikontrol dan diperkuat kemudian diubah menjadi sinyal digital, atau dengan menggunakan konverter *AD / DA*.^[5]

Tegangan yang dibutuhkan sensor paramagnetik ini adalah sebesar 10 V – 36 V.^[6]

Sensor oksigen mempunyai respon time atau waktu respon yaitu sekitar 2 menit untuk stabil dimana pada konsentrasi oksigen diatur menjadi 100% maka waktu yang dibutuhkan yaitu sekitar 2 menit. Pada gambar 1.2 juga dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi oksigen yang diatur maka semakin banyak juga waktu yang dibutuhkan. Sebaliknya dapat dilihat juga bahwa semakin rendah konsentrasi yang diatur maka semakin sedikit juga waktu yang dibutuhkan.^[7]



Gambar 1.2 Respon Time Sensor Oksigen

Sumber: Technical Documentation IPMI

Ruang Neonatal Intensive Care Unit (**NICU**) di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya, sering kali mengalami kendala dalam memantau kadar oksigen pada bayi yang dirawat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya:

1. Keterbatasan jumlah sensor oksigen (**FiO₂**): Jumlah sensor oksigen yang tersedia di **NICU** tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan semua pasien. Hal ini menyebabkan antrian pasien yang ingin dipantau kadar oksigennya.

2. Sensor oksigen yang digunakan di *NICU* sering mengalami kerusakan, sehingga perlu dilakukan perbaikan atau penggantian secara berkala. Hal ini menyebabkan terhambatnya pemantauan kadar oksigen pada pasien.

Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas pemantauan kadar oksigen pada bayi di *NICU* RSUD Kabupaten Sorong. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan merancang dan membangun perbaikan sensor oksigen (*FiO₂*) pada ventilator bayi di *NICU* RSUD Kabupaten Sorong.

Dari penjelasan di atas maka penulis mengajukan rancang bangun yang berjudul :

“METODE PERBAIKAN SENSOR OKSIGEN (*Fio2*) PADA VENTILATOR BAYI

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, timbul permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu

“Bagaimanakah metode perbaikan Sensor Oksigen (*Fio2*) Pada Ventilator Bayi diruangan NICU (Neonatal Intensive Care Unit) agar Tingkat akurasi dan nilai *EROR* Dapat Dilakukan?”

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari permasalahan yang ada dan dapat mencapai sasaran yang diharapkan penulis, maka penulis membuat dan membatasi permasalahan pada:

1. Metode yang dilakukan hanya pada pembersihan sensor oksigen (*Fio2*) jenis galvanik yang berada diruangan NICU Pada Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Sorong
2. Untuk pengujian tingkat akurasi sensor adalah dengan cara membandingkan data hasil pembacaan *EROR* (kegagalan) sensor dengan kondisi normal dari hasil perbaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka ditetapkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui gambaran bagaimana kondisi part Sensor Fraksi Oksigen Yang Mau diganti atau diperbaiki.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi pembacaan sensor hasil perbaikan
3. Untuk mengetahui tingkat *EROR* (kegagalan) pembacaan sensor hasil perbaikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dijadikan penerapan ilmu dan dapat menambah wawasan penulis dalam bidang ilmu *life support*, khususnya tentang alat ventilator yang diambil penulis sebagai bahan judul Tugas akhir untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menjadi sarjana terapan Elektromedik. Adapun manfaat penelitian ini adalah:

a. Bagi Penulis

Dapat menambah pengetahuan dan wawasan lebih lanjut dari perkuliahan, dan pengaplikasian perkuliahan ke dalam kasus yang nyata dan juga dapat menghemat anggaran pemeliharaan alat untuk Rumah Sakit Yang Penulis bekerja.

b. Bagi Rumah Sakit

Mengembalikan nilai awal *Fio2* pada ventilator bayi di ruangan *NICU* RSUD Kabupaten Sorong sebanding dengan Sensor *FiO2* yang baru.

c. Bagi Akademik

Diharapkan penelitian ini dapat berguna bagi teman-teman di jurusan elektromedik, dan informasi yang diperoleh dapat menambah wawasan tentang pentingnya perbaikan alat sensor *Fio2* supaya alat dapat digunakan secara maksimal, efektif, dan dalam kondisi terbaik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan menggunakan panduan penulisan skripsi program studi D-IV teknik Elektromedik Fakultas Kesehatan Universitas Mohammad Husni Thamrin tahun 2024