

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hipoksemia merupakan kondisi dimana tubuh memiliki kadar oksigen yang rendah atau berada di bawah batas normal di dalam darah. Ketika kondisi ini terjadi, organ dan jaringan di dalam tubuh termasuk jantung, otak, ginjal dan lainnya tidak berfungsi dengan baik karena tidak mendapatkan oksigen yang cukup. Kondisi tersebut disebabkan oleh beberapa penyakit akut maupun kronis seperti gangguan pernapasan atau paru – paru, anemia, penyakit kardiovaskular, syok, sepsis, asidosis, keracunan atau efek samping dari obat – obatan tertentu sehingga perlu dilakukan dengan tindakan pemberian terapi oksigen [1].

Di Amerika Serikat sebanyak 5 juta orang dewasa hidup dengan riwayat penyakit paru – paru kronis dengan resep pemberian terapi oksigen sebanyak 15 jam/hari [2]. Pemberian oksigen merupakan pemberian terapi yang sering digunakan, khususnya pada pasien dengan mekanisme perawatan di ICU. Terapi oksigen juga digunakan untuk mempertahankan saturasi oksigen yang diukur pada oksimetri nadi (SpO_2) [3]. Pasien dengan mekanisme perawatan di ICU akan selalu mendapatkan perawatan yang lebih *intensive* sesuai dengan takaran pemberian terapi oksigen berdasarkan kadar saturasi oksigen.

Hal yang perlu diperhatikan terlebih dahulu dalam pemberian terapi oksigen yaitu aturan dalam pemberian takaran oksigen. Pasien dengan kondisi normal memiliki kadar saturasi dengan rentang nilai 96 – 100 % membutuhkan takaran oksigen sebesar 1 – 4 L/menit. Apabila pasien dengan kondisi mengalami hipoksemia sedang, kadar saturasinya berada pada rentang nilai 91 – 95 % membutuhkan takaran oksigen sebesar 5 – 7 L/menit. Jika terdapat kondisi pasien mengalami hipoksemia berat, kadar saturasinya berada pada rentang nilai 85 – 90 % membutuhkan takaran oksigen sebesar 8 – 10 L/menit, akan tetapi berdasarkan pernyataan dari salah satu narasumber kondisi hipoksemia berat jarang sekali terjadi.

Pada tahun 2022 terdapat sebuah penelitian yang mana peneliti memberikan sebuah inovasi agar dapat meminimalisir terjadinya kesalahan, inovasi tersebut

yakni membuat alat kontrol otomatis pada regulator oksigen. Alat yang dibuat oleh peneliti ini dapat memantau dan mengatur aliran oksigen sesuai dengan saturasi oksigen yang dibaca. Akan tetapi penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu pada kenyamanan pasien saat pembacaan saturasi oksigen, efektifitas dan keakuratan pembacaan sensor [4].

Penulis memiliki inovasi baru untuk melengkapi kekurangan dari penelitian diatas dengan membuat sebuah alat pengontrol aliran oksigen dan pemantau saturasi oksigen serta laju volume aliran oksigen. Penulis mengembangkan dalam segi efektifitas dan keakuratan dalam *control valve* oksigen, keakuratan pembacaan saturasi oksigen yang akan dipasang pada jari tangan pasien serta keakuratan pembacaan laju volume aliran oksigen agar sesuai dengan kebutuhan kondisi pasien.

Penerapannya menggunakan motor servo SG90 pada regulator oksigen sebagai *control valve* aliran oksigen yang dikeluarkan. Selain itu dilengkapi juga komponen pendukung lainnya seperti sensor MAX30100 sebagai pembaca saturasi oksigen, sensor OCS 3F sebagai pembaca volume aliran oksigen. Nilai pembacaan saturasi oksigen menjadi nilai *input* untuk metode *Fuzzy*. Sedangkan *output Fuzzy* menjadi nilai *input* untuk metode PID sehingga *output* dari PID dapat menggerakkan *control valve* untuk menghasilkan oksigen. Dilakukan pembacaan volume aliran oksigen untuk memastikan bahwa oksigen yang dikeluarkan sesuai dengan pembacaan saturasi oksigen tanpa terjadi kesalahan atau *error*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang diperoleh perumusan masalah yang akan dibahas dalam pembuatan tugas akhir ini :

1. Bagaimana cara untuk merancang sistem dan membuat alat regulator oksigen otomatis ?
2. Bagaimana cara meningkatkan akurasi derajat sudut *control valve* motor servo guna memudahkan sistem untuk menentukan oksigen yang harus dikeluarkan ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Dengan cara menggunakan motor servo MG995 yang dapat dikendalikan secara otomatis berdasarkan pembacaan sensor MAX30100 dan sensor OCS 3F supaya keluaran laju volume aliran oksigen sesuai dengan nilai saturasi oksigen.
2. Dengan cara menggunakan metode *Fuzzy-PID* untuk *control valve* motor servo yang dikendalikan secara otomatis.

1.4. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi pelebaran masalah pada saat pengujian, penulis membatasi poin permasalahan dan fokus pada objek yang dikerjakan. Batasan masalah yang dibuat yaitu :

1. Alat ini hanya digunakan untuk monitoring efektifitas laju volume aliran oksigen dan saturasi oksigen saat sistem berjalan.
2. Tabung oksigen yang digunakan memiliki kapasitas volume oksigen 1,5 m³.
3. Pengukuran saturasi oksigen hanya dapat mengukur saturasi oksigen pada jari tangan.
4. Pemberian oksigen hanya mencapai volume 10 L/menit dengan rentang nilai saturasi oksigen 85 – 90% pada kondisi hipoksemia berat.

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi penulisan skripsi digunakan untuk membantu proses penelitian supaya mendapatkan hasil yang akurat dan optimal dari segi alat maupun sistem, langkah – langkah yang dilakukan yaitu :

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian masalah mencakup pada permasalahan yang saat ini sedang terjadi. Harapan dari hasil pendefinisian masalah ini yaitu berupa ide serta gagasan yang dapat membantu untuk menyelesaikan permasalahan.

2. Penelaahan Sumber Referensi

Sumber referensi yang akan dijadikan sebagai data pendukung atau gagasan pendukung diambil dari beberapa referensi jurnal, artikel ilmiah, buku, dan

proceeding yang mencakup metode yang digunakan untuk mengambil sebuah keputusan, cara kerja dari sistem, alat dan bahan, proses analisa serta kesimpulan.

3. Perancangan Regulator Oksigen Otomatis

Pada tahap ini merupakan tahapan awal dalam mendesain *hardware* alat serta memperhatikan bahan – bahan yang dipakai pada saat pembuatan alat. Selain mendesain alat juga dilakukan perancangan pada mekanisme sistem untuk mengetahui komponen yang dibutuhkan pada alat agar dapat bekerja sesuai dengan harapan.

4. Pembuatan Regulator Oksigen Otomatis

Di tahap ini melakukan pembuatan *hardware* alat beserta memasang mekanisme sistem yang sudah dirancang sebelumnya menggunakan komponen – komponen yang dibutuhkan supaya alat dapat bekerja secara optimal. Selain itu pada saat pembuatan alat juga memperhatikan keamanan dan kenyamanan alat supaya ketika dilakukan pengujian dapat berjalan dengan semestinya dan tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar.

5. Pembuatan Mekanisme Sistem

Sebelum melakukan uji coba pada sistem yang sudah dirancang, terlebih dahulu membuat algoritma kontrol pada sensor MAX30100 dan sensor OCS 3F menggunakan kode pemrograman serta metode yang ditentukan agar sesuai dengan pembacaan sensor yang menjadi parameter pada aktuator.

6. Pengujian Sistem

Dilakukan uji coba secara terus – menerus menggunakan beberapa sampel percobaan serta melakukan analisis hasil uji coba sampel agar nilai presentase *error* menjadi semakin kecil dan dapat menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik ketika dilakukan uji coba sampel yang sebenarnya.

7. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini membuat laporan dari keseluruhan tahap perancangan, pembuatan serta data yang didapatkan pada saat dilakukan pengujian sistem. Berdasarkan data pengujian dapat dilakukan analisa sehingga mendapatkan kesimpulan sebagai faktor penentu keakuratan metode yang digunakan pada alat.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan pembuatan skripsi diawali dengan mencari referensi, perancangan, pembuatan alat hingga penulisan laporan akan dilaksanakan selama 6 bulan. Detail pelaksanaan kegiatan diuraikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Pembuatan Skripsi

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mencari referensi berupa jurnal, artikel ilmiah, buku, <i>proceeding</i> , dan lain – lain						
2.	Merancang desain <i>hardware</i> dan komponen elektronika Regulator Oksigen Otomatis						
3.	Membuat dan merakit <i>hardware</i> beserta komponen elektronik						
4.	Membuat mekanisme sistem beserta metode						
5.	Pengujian sistem						
6.	Penyusunan laporan						