

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pandemi Covid-19 adalah wabah penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona. Munculnya penyakit ini berawal dari kota Wuhan yang berada di negara China pada akhir Desember 2019 dan sekarang telah menyebar hampir keseluruh dunia. Pada tiga bulan awal semenjak penyakit ini muncul, lebih dari 2.1 juta orang telah terinfeksi penyakit ini dan sekitar 145 ribu orang meninggal akibat penyakit ini, maka dari itu penyakit ini disebut wabah pandemi.

Untuk saat ini penyakit *coronavirus* (Covid-19) telah menyebar lebih luas lagi, sekitar 219 juta orang telah terinfeksi penyakit ini. Cara penyebaran penyakit ini bisa berasal dari cairan atau percikan air yang keluar dari saluran pernapasan ketika seseorang batuk maupun bersin, ketika cairan yang keluar dari hidung ataupun mulut mengenai orang lain atau mengenai benda dan benda tersebut di sentuh oleh orang lain, maka itu dapat menularkan penyakit Covid-19 tersebut. Gejala yang biasanya dialami oleh orang yang terinfeksi penyakit *coronavirus* ini adalah demam, batuk kering, dan sesak napas. Sampai saat ini, tingkat kematian pasien covid-19 cenderung akibat sesak napas[7].

Pasien covid-19 biasanya dapat mengalami gangguan pernapasan akut sindroma (ARDS), *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) adalah gangguan pernapasan berat yang disebabkan oleh penumpukan suatu cairan pada kantung udara kecil di paru-paru[1]. Oleh sebab itu, pasien Covid-19 kesulitan untuk bernapas seperti biasanya. Ventilator dapat membantu pasien Covid-19 dengan memberikan oksigen untuk keperluan pernapasan pasien. Pemberian oksigen yang tepat terhadap pasien covid-19 dapat membantu pernapasan dan mencegah kematian akibat ARDS. Ventilator diperlukan untuk menyediakan oksigen yang cukup ke paru-paru dan juga mengeluarkan karbon dioksida dari paru-paru, sebagai pembantu dalam penyelamatan nyawa pasien covid-19. Perbedaan tekanan antara udara yang masuk ke dalam paru-paru dengan ritme pernapasan pada ventilator akan membuat pasien tidak nyaman, maka dari itu diperlukan kontrol cerdas[2]. Kekurangan dari ventilator yang ada saat ini, masih belum menggunakan metode kontrol cerdas, sehingga kebutuhan *supply* udara dan aliran udara yang diberikan kepada pasien tidak sesuai. Adapun penelitian sebelumnya mengenai ventilator ini, dibuat oleh Muhammad Ikhsan dengan judul penelitian "Perancangan Sistem Pengendali

Beda Tekanan Berbasis Kontrol PID Pada Ventilator”. Pada penelitian tersebut, merancang suatu pengendali beda kecepatan blower dengan menggunakan kontrol PID, masukan yang dipakai adalah nilai perbedaan tekanan yang didapat menggunakan sensor mpxv5010dp dan nilai volume didapat dari nilai *flowrate* selama waktu inspirasi. Hasil yang didapat dari penelitian sebelumnya, hasil *tunning* pada sensor mpxv5010dp memiliki *error* 5,6% dan sensor hall yang ada pada *blower* memiliki *error* 9,97%.

Pada Tugas Akhir ini, diusulkan sistem kontrol dengan sistem kontrol PID diskrit untuk mengontrol kecepatan dari blower agar sesuai dengan *set point* yang ditetapkan yaitu berupa nilai *Tidal Volume*, *Respiratory Rate* dan *I/E Ratio*. Blower berguna untuk memperbesar atau memperkecil kecepatan udara yang masuk ke dalam paru-paru. Blower pada Tugas Akhir ini juga, berfungsi sebagai motor pada rangkaian ventilator yang akan dimodelkan. Kontrol PID diskrit berfungsi untuk meningkatkan ketepatan dari proses respirasi pasien dan mengurangi *error* yang terjadi. Semua hal itu akan dilakukan melalui simulasi pada Aplikasi Matlab, yang bertujuan untuk mendapatkan desain dari ventilator tipe blower tersebut. Dengan adanya desain alat dan sistem tersebut, diharapkan dapat membantu pasien covid-19 dalam permasalahan pernapasan yang dialami. Fokus dari pengerjaan TA ini adalah pada pembuatan model blower pada aplikasi MATLAB, yang nantinya model blower yang dibuat dapat berfungsi pada model rangkaian ventilator. Adapun pengerjaan Tugas Akhir ini dikerjakan secara berkelompok terbagi dua judul, yang pertama “analisa dan desain ventilator tipe blower berbasis kontrol PID diskrit”. Dalam topik ini mengerjakan analisa dan membuat pemodelan desain pada aplikasi Matlab. Untuk judul kedua “realisasi desain perangkat keras dan perangkat lunak ventilator tipe blower dengan kontrol PID diskrit menggunakan mikrokontroler”. Dalam topik ini dilakukan realisasi alat dari desain yang telah dibuat dari topik pertama dengan percobaan langsung terhadap alat ventilator.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, yang menjadi masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana cara mendapatkan model blower yang dapat digunakan pada ventilator menggunakan kontrol PID diskrit?”.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari dilakukan penelitian ini adalah mendapatkan pemodelan blower pada ventilator yang dapat menghasilkan nilai tekanan pada pasien sebesar 4 hingga 7 cmH₂O.

Serta manfaat dari dilakukan penelitian ini adalah dapat memudahkan dalam pembuatan realisasi ventilator agar laju aliran udara sesuai dengan ritme pernapasan pasien.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini antara lain :

1. Memodelkan Blower WM7040.
2. Menggunakan kontrol PID diskrit untuk mengatur kecepatan blower.
3. Masukan *set point* berupa nilai *Tidal Volume*, *Respiratory Rate* dan *I/E Ratio*.
4. Mensimulasikan pada aplikasi Matlab.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Menyusun tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Mencari referensi dan mempelajari seputar ventilator, blower, dan sistem pernapasan pada manusia. Sumber yang digunakan adalah jurnal ilmiah dan *website* terpercaya.

2. Identifikasi Masalah Penelitian

- Mempelajari covid-19.
- Mempelajari dan memahami sistem pernapasan pada manusia.
- Mempelajari kontrol blower menggunakan kontrol PID diskrit diskrit.

3. Perancangan Sistem

Untuk membuat pemodelan dan perancangan dari ventilator dengan mengontrol blower menggunakan kontrol PID diskrit diskrit agar sesuai set point.

4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang berupa sistem kontrol PID diskrit diskrit terhadap blower.

5. Analisis Hasil Pengujian

Menganalisa hasil rancangan berdasarkan rancangan sistem yang telah dibuat. Hal yang diuji adalah ventilator dapat bekerja dengan baik sesuai kebutuhan.

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Tahap ini menyusun laporan penelitian dan dokumentasi dari alat dan sistem yang telah dibuat secara keseluruhan.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Desain Sistem	2 minggu	10 Februari 2022	Diagram Blok dan spesifikasi I/O
2	Mempersiapkan Aplikasi	2 minggu	24 Februari 2022	List Komponen yang akan digunakan
3	Simulasi Perangkat Dengan Matlab	2 bulan	24 April 2022	Desain alat selesai
4	Penyusunan laporan/buku TA	2 minggu	8 Mei 2022	Buku TA selesai