

INTISARI

Pada bulan Maret 2020, kasus COVID-19 terdeteksi untuk pertama kalinya di Indonesia. COVID-19 menyebar dari orang ke orang melalui percikan-percikan dari hidung atau mulut yang keluar saat orang yang terinfeksi COVID-19 batuk, bersin, atau berbicara. Penularan ini disebabkan oleh penyebaran droplet nuklei (aerosol) yang tetap menular saat melayang di udara dalam jarak dan waktu yang jauh. Ruang khusus untuk pasien COVID-19 seperti *Airborne Infection Isolation Room* (AIIR) sangat diperlukan untuk pasien yang terinfeksi virus tersebut. Ruang tersebut bisa dibuat dengan bantuan penyaring udara menggunakan membran ultrafiltrasi. Penelitian ini terfokus pada pengembangan alat penggulung modul membran ultrafiltrasi dalam bentuk *spiral wound module* yang akan digunakan dalam sistem penyaring udara pada ruang tertutup. Penelitian ini juga melakukan analisis elemen hingga terhadap rangka alat penggulung modul membran ultrafiltrasi, dimana didapatkan tegangan *von Mises* maksimum sebesar 86,10 MPa, deformasi maksimum sebesar 0,81 mm, dan angka keamanan minimum sebesar 4,18. Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan, didapatkan alat penggulung modul membran ultrafiltrasi dengan dimensi $P \times L \times T$ total sebesar $2220 \times 1030 \times 1010$ mm dengan rangka *hollow Stainless Steel* AISI 201 berukuran $20 \times 20 \times 2$ mm, ukuran modul maksimum yang dapat digulung hingga ukuran panjang 500 mm dan diameter 180 mm, kecepatan penggulangan maksimum 200 rpm, beban maksimum meja utama sebesar 200 kg, beban maksimum laci atas meja kepala sebesar 30 kg, beban maksimum laci bawah meja kepala sebesar 100 kg, serta daya yang dibutuhkan sebesar ± 160 Watt. Alat penggulung modul membran ultrafiltrasi pada perancangan ini juga dilengkapi dengan fitur kunci-lepas modul otomatis dengan menggunakan linier aktuator DC dan *variable membrane rolling speed* berbasis PWM DC motor *dimmer*.

Kata kunci: penggulung membran, *spiral wound module*, membran ultrafiltrasi, penyaring udara, COVID-19.

ABSTRACT

In March 2020, first COVID-19 cases were detected in Indonesia. COVID-19 are spread from person to person through droplets from the nose or mouth that come out when an infected person coughs, sneezes, or talks. This transmission is caused by the spread of droplet nuclei (aerosols) which remain contagious when floating in the air over long distances and time. Special rooms for COVID-19 patients such as the Airborne Infection Isolation Room (AIIR) are needed for patients infected with the virus. The room can be made with the help of an air purifier using an ultrafiltration membrane. This research focuses on developing an ultrafiltration membrane module rolling machine in the form of a spiral wound module which will be used in an air purifier system in an enclosed room. This study also conducted a finite element analysis of the ultrafiltration membrane module rolling machine's frame, where the maximum von Mises stress was 86.10 MPa, the maximum deformation was 0.81 mm, and the minimum safety factor was 4.18. Based on the results of the design that has been done, the ultrafiltration membrane module rolling machine have $L \times W \times H$ dimensions total of $2220 \times 1030 \times 1010$ mm with AISI 201 stainless steel hollow frame measuring $20 \times 20 \times 2$ mm, the maximum module size that can be rolled up to length of 500 mm and diameter of 180 mm, the maximum rolling speed of 200 rpm, the maximum load of the main table of 200 kg, the maximum load of the head table top drawer is 30 kg, the maximum load of the drawer under the head table is 100 kg, and the power required is ± 160 Watt. The ultrafiltration membrane module rolling machine in this design is also equipped with an automatic module lock-off feature using a linear DC actuator and a variable membrane rolling speed based on a PWM DC motor dimmer.

Keywords: *membrane rolling machine, spiral wound modules, ultrafiltration membrane, air purifier, COVID-19.*