

INTISARI

IMPLEMENTASI KENDALI *FUZZY* PID PADA PURWARUPA HUMIDIFIKASI VENTILATOR

Oleh

Alas Sukma Rusmana

17/412553/PA/17872

Humidifikasi ventilator berperan penting dalam mengondisikan suhu udara inspirasi untuk mengatasi udara kering dan dingin pada sistem ventilator. Namun kebutuhan suhu pada humidifikasi ventilator bervariasi, sehingga dibutuhkan sistem kendali yang mampu beradaptasi pada perubahan suhu. Kendali PID tidak mampu melakukan penalaan parameter PID secara mandiri sehingga tidak dapat menyesuaikan perubahan suhu pada sistem. Oleh karenanya sistem kendali *fuzzy* PID diimplementasikan untuk mengatasi ketidakmampuan kendali PID dalam menstabilkan suhu keluaran humidifikasi ventilator pada beberapa kondisi suhu.

Chamber pengondisi udara dibentuk dengan teknik humidifikasi *passover*. Metode logika *fuzzy* adalah Mamdani dengan representasi segitiga dan teknik defuzzifikasi *centroid*. Masukan logika *fuzzy* adalah eror (e) dan perubahan eror (ec) dari perhitungan suhu dengan *set point*. Nilai suhu diperoleh dari bacaan sensor LM35. Keluaran logika *fuzzy* adalah parameter PID (K_p , K_i , K_d).

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh kendali *fuzzy* PID telah berhasil menstabilkan suhu udara keluaran sesuai kebutuhan pasien pada beberapa kondisi suhu lingkungan dan masukan. Kendali *fuzzy* PID mampu menstabilkan nilai keluaran lebih baik dibandingkan kendali PID dengan penurunan *overshoot* sebesar $1,2 \pm 0,5\%$ dan *settling time* sebesar $9 \pm 4\%$. Nilai rata-rata *overshoot*, *steady state error* dan *settling time* yang diperoleh dengan kendali *fuzzy* PID sebesar $1,8 \pm 0,2\%$, $0,8 \pm 0,1\%$, dan $38 \pm 3\%$.

Kata kunci: humidifikasi ventilator, sistem kendali, *fuzzy* PID, suhu

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF FUZZY PID CONTROL IN THE PROTOTYPE OF HUMIDIFICATION VENTILATOR

By

Alas Sukma Rusmana

17/412553/PA/17872

Ventilator humidification plays an important role in conditioning the temperature of the inspired air to cope with dry and cold air in the ventilator system. However, the temperature requirement of the humidification ventilator varies, so a control system that is able to adapt to changes in temperature is needed. PID control is not capable of tuning PID parameters independently so it cannot adjust temperature changes in the system. Therefore, a fuzzy PID control system is implemented to overcome the inability of PID control to stabilize the exhaust temperature of the humidification ventilator in several temperature conditions.

The air conditioning chamber is formed by the passover humidification technique. The fuzzy logic method is Mamdani with triangular representation and centroid defuzzification technique. Fuzzy logic input is error (e) and error change (ec) from temperature calculation with set point. The temperature value is obtained from the LM35 sensor. The fuzzy logic output is the PID parameter (K_p , K_i , K_d).

Based on the test results, it was found that fuzzy PID control has succeeded in stabilizing the output air temperature according to the patient's needs in several environmental and input temperature conditions. PID fuzzy control is able to stabilize the output value better than PID control with a decrease in overshoot of $1.2 \pm 0.5\%$ and settling time of $9 \pm 4\%$. The average values of overshoot, steady state error and settling time obtained with PID fuzzy control are $1.8 \pm 0.2\%$, $0.8 \pm 0.1\%$, and $38 \pm 3\%$.

Keywords: *ventilation humidification, control system, fuzzy PID, temperature*