

Rancang bangun sistem automasi laju aliran udara berdasarkan saturasi oksigen darah pada pengguna konsentrator oksigen = Design and development of air flow rate automation system based on blood oxygen saturation of oxygen concentrator users

Muhammad Fauzan Al Farisi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519063&lokasi=lokal>

Abstrak

Kebutuhan penggunaan konsentrator oksigen sebagai salah satu perangkat medis dalam terapi oksigen semakin meningkat di kala pandemi yang sedang dihadapi Indonesia. Penggunaan konsentrator oksigen yang memerlukan pengaturan laju aliran oksigen secara manual dianggap kurang praktis terutama bagi pasien berusia lanjut. Pada penelitian ini berhasil dirancang sebuah sistem automasi menggunakan metode algoritma closed-loop dan semi-closed-loop untuk mengontrol laju aliran oksigen yang dapat menyesuaikan kebutuhan pasien berdasarkan data saturasi oksigen darah dari pulse oximeter berbasis Bluetooth Low Energy (BLE) yang dipakai pada salah satu ujung jari pasien. Laju aliran oksigen yang dituju dapat dicapai dalam waktu $27 \pm 6,75$ detik pada algoritma closed-loop dan $14 \pm 5,16$ detik pada algoritma semi-closed-loop dengan persentase kesalahan pembacaan laju aliran oksigen yang terdeteksi oleh sensor OCS-3F sebesar 1,31%. Prototipe pulse oximeter berhasil dirancang menggunakan sensor MAX30102 dengan persentase kesalahan pembacaan saturasi oksigen pasien sebesar 0,36% dan denyut nadi pasien sebesar 2,18%. Prototipe konsentrator oksigen yang berhasil dirancang memiliki spesifikasi laju aliran oksigen keluaran hingga 5 liter per menit (LPM) dan dapat menghasilkan konsentrasi oksigen luaran $91 \pm 0,58\%$ saat 1 LPM, $84 \pm 2,31\%$ saat 2 LPM, $76 \pm 4,93\%$ saat 3 LPM, $69 \pm 6,08\%$ saat 4 LPM, dan $61 \pm 6,08\%$ saat 5 LPM. Telah berhasil dirancang juga sistem pemantauan menggunakan layar dan web lokal yang menampilkan informasi konsentrasi oksigen yang dihasilkan, laju aliran oksigen yang dialirkan, data saturasi oksigen darah, dan denyut nadi pasien.

.....The need for the use of oxygen concentrators as a medical device in oxygen therapy is increasing during the pandemic that Indonesia is currently facing. The use of oxygen concentrators that require manual oxygen flow rate regulation is considered impractical, especially for elderly patients. In this study, an automation system was successfully designed using a closed-loop and semi-closed-loop algorithm to control the oxygen flow rate that can adjust the patient's needs based on blood oxygen saturation data from a Bluetooth Low Energy (BLE)-based pulse oximeter used on one of the patient's fingertips. The target oxygen flow rate can be achieved in 27 ± 6.75 seconds on the closed-loop algorithm and 14 ± 5.16 seconds on the semi-closed-loop algorithm with the percentage error of oxygen flow rate reading detected by the OCS-3F sensor of 1.31%. The pulse oximeter prototype was successfully designed using the MAX30102 sensor with an error percentage of 0.36% of the patient's oxygen saturation reading and 2.18% of the patient's heart rate reading. The oxygen concentrator prototype that has been successfully designed has an output oxygen flow rate specification of up to 5 liters per minute (LPM) and can produce an output oxygen concentration of $91 \pm 0.58\%$ at 1 LPM, $84 \pm 2.31\%$ at 2 LPM, $76 \pm 4, 93\%$ at 3 LPM, $69 \pm 6.08\%$ at 4 LPM, and $61 \pm 6.08\%$ at 5 LPM. A monitoring system has also been successfully designed using a LCD display screen and local web that displays information on the resulting oxygen concentration, the flow rate of oxygen delivered, data on blood oxygen saturation, and the patient's heart rate.