

ABSTRAK

Polusi udara yang terus meningkat di Indonesia telah menyebabkan berbagai gangguan pernapasan, seperti asma, ISPA, PPOK, dan kanker paru-paru, serta menurunkan kadar oksigen dalam tubuh manusia. Untuk mengatasi dampak pencemaran udara ini, diperlukan pengadaan oksigen dengan konsentrasi tinggi. Oksigen merupakan unsur penting yang mendukung fungsi organ tubuh manusia. Namun, distribusi alat penghasil oksigen di Indonesia masih belum merata, dengan mayoritas pasokan berada di Pulau Jawa yang mampu memproduksi 1.488-ton oksigen per hari, sementara pasokan di luar Jawa hanya 271 ton per hari. Oleh karena itu, pembuatan alat konsentrator oksigen menjadi solusi penting untuk menyediakan oksigen murni berkonsentrasi tinggi bagi masyarakat yang mengalami gangguan pernapasan. Konsentrator oksigen merupakan alat medis yang mengantarkan oksigen kepada pasien dengan kadar oksigen darah di bawah normal dan penting dalam perawatan gangguan pernapasan. Di era digital ini, alat konsentrator oksigen yang dilengkapi dengan fitur pemantauan kemurnian oksigen melalui smartphone sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan penggunaan bagi pengguna dan instansi kesehatan.

Perancangan alat konsentrator oksigen ini menggunakan metode *Pressure Swing Adsorption* (PSA) dengan desain portabel dan dilengkapi aplikasi pemantauan jarak jauh. Alat ini mampu menghasilkan oksigen dengan kemurnian rata-rata 87,18%, dan kemurnian tertinggi mencapai 95,62%, pada tekanan chamber PSA antara 3-5 bar. Pengisian chamber PSA dilakukan setiap 8 detik dalam waktu pengambilan data selama 15 menit. Alat ini memiliki berat ± 15 kg dan dilengkapi flowmeter untuk memantau aliran udara ke dalam tabung penampung. Sistem PSA bekerja secara bergantian untuk mengadsorpsi nitrogen dan memurnikan oksigen. Pada 4 menit pertama, oksigen yang dihasilkan dibuang ke udara bebas karena kemurnian belum stabil, dan setelah 4 menit, oksigen yang lebih murni akan dimasukkan ke dalam tabung penampung. Sistem membutuhkan 240 detik atau 15 siklus untuk mencapai stabilitas, disebabkan oleh ketidakstabilan tekanan saat kompresor baru dinyalakan. Aplikasi memungkinkan pengguna memantau kemurnian oksigen dan riwayat penggunaan alat melalui fitur history. Data seperti konsentrasi oksigen, tekanan, dan laju aliran dikirim oleh ESP32 ke platform Thingspeak dengan interval 15 detik sesuai dengan delay platform.

Kata kunci: *Pressure Swing Adsorption*, oksigen, konsentrator oksigen, ISPA, PPOK