

## ABSTRAK

Adinda Syah Amelia Putri

RANCANG BANGUN CONTINUOUS POSITIVE AIRWAY PRESSURE  
DILENGKAPI FLOW SENSOR DAN HUMIDIFIER UNTUK  
TERAPI SLEEP APNEA (TEKANAN UDARA & LAJU ALIRAN UDARA)

xix + 110 Halaman + 16 Tabel + 3 Lampiran

*Obstructive Sleep Apnea* (OSA) adalah gangguan pernapasan saat tidur akibat penyempitan saluran napas bagian atas, yang menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam darah dan mengganggu kualitas tidur. Salah satu terapi paling efektif untuk mengatasi OSA adalah penggunaan alat *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) yang memberikan tekanan udara positif secara terus-menerus untuk menjaga saluran napas tetap terbuka. Namun, tingginya harga perangkat CPAP komersial menjadi kendala utama, khususnya di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan anggaran.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat CPAP berbiaya rendah yang dilengkapi dengan flow sensor dan humidifier untuk meningkatkan efektivitas dan kenyamanan terapi. Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali utama, sensor tekanan HX710B untuk memantau tekanan udara, sensor laju aliran udara YF-DN40, serta blower sentrifugal 24V DC sebagai penghasil tekanan. Pengaturan dan pemantauan sistem ditampilkan melalui LCD 20x4 berbasis I2C. Alat ini dirancang untuk menghasilkan tekanan dari 5 hingga 20 cmH<sub>2</sub>O, sesuai standar terapi CPAP bagi penderita OSA dewasa. Pengujian dilakukan dalam dua kondisi: sistem tertutup dan dengan kebocoran, menggunakan alat pembanding berupa Digital Pressure Meter dan Calibration Syringe.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan tekanan dan laju aliran udara dengan akurasi yang baik, di mana error pengukuran tekanan tertinggi tercatat sebesar 3,9% dan berada dalam batas toleransi  $\pm 10\%$  yang ditetapkan oleh ResMed. Selisih tegangan tertinggi antara kondisi tertutup dan bocor tercatat sebesar 0,31 V, menunjukkan bahwa blower bekerja lebih keras dalam kondisi tertutup. Secara keseluruhan, alat yang dikembangkan menunjukkan kinerja stabil, efisien, dan ekonomis.

Kata kunci: *Sleep Apnea*, *Continuous Positive Airway Pressure*, Flow Sensor, HX710B, YF-DN40, Arduino Uno.

Daftar Pustaka: 30 jurnal (2008–2024)

## ABSTRACT

Adinda Syah Amelia Putri

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A CONTINUOUS POSITIVE AIRWAY PRESSURE (CPAP) DEVICE EQUIPPED WITH FLOW SENSOR AND HUMIDIFIER FOR SLEEP APNEA THERAPY (AIR PRESSURE & FLOW)

xvii + 109 Pages + 16 Tables + 3 Appendices

Obstructive Sleep Apnea (OSA) is a respiratory disorder during sleep caused by the narrowing of the upper airway, leading to decreased oxygen levels in the blood and disrupted sleep quality. Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) is one of the most effective therapies to maintain airway patency by delivering continuous positive pressure. However, the high cost of commercial CPAP devices poses a significant barrier, particularly in healthcare facilities with limited budgets.

This study aims to design and develop a low-cost CPAP device equipped with a flow sensor and humidifier to enhance therapy effectiveness and patient comfort. The system was built using an Arduino Uno microcontroller as the main controller, the HX710B pressure sensor to monitor air pressure, the YF-DN40 sensor to measure airflow rate, and a 24V DC centrifugal blower as the pressure source. Data display and pressure settings are presented through a 20x4 LCD with I2C interface. The device is designed to generate air pressure ranging from 5 to 20 cmH<sub>2</sub>O, in accordance with CPAP standards for adult OSA patients. Testing was conducted under two conditions: sealed system and induced leakage, with calibration performed using a Digital Pressure Meter and a Calibration Syringe.

The results show that the device can generate pressure and airflow with good accuracy. The highest pressure measurement error recorded was 3.9%, still within the  $\pm 10\%$  tolerance range set by ResMed. The largest voltage difference between sealed and leakage conditions was 0.31 V, indicating higher blower workload under sealed conditions. Overall, the developed CPAP device demonstrated stable performance, efficiency, and cost-effectiveness.

Keywords: Sleep Apnea, Continuous Positive Airway Pressure, Flow Sensor, HX710B, YF-DN40, Arduino Uno.

References: 30 journals (2008–2024)