

## ABSTRAK

Anindya Calya Safa

RANCANG BANGUN ALAT POLYSOMNOGRAPH LEVEL III PORTABEL  
UNTUK DETEKSI SLEEP APNEA BERBASIS IOT SEBAGAI MONITORING  
JARAK JAUH (PARAMETER AIRFLOW DAN THORACIC EFFORT)

xvii + 80 halaman + 8 Tabel + 3 Lampiran

*Sleep apnea* merupakan gangguan pernapasan saat tidur yang dapat berdampak serius terhadap kesehatan, seperti peningkatan risiko penyakit kardiovaskular dan gangguan kognitif. Diagnosis *sleep apnea* umumnya dilakukan dengan metode *polysomnography* (PSG), namun keterbatasan alat PSG konvensional, seperti biaya tinggi dan akses yang terbatas, mendorong perlunya inovasi alat yang lebih portabel dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat *Polysomnograph* Level III Portabel berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat digunakan untuk mendeteksi *sleep apnea* secara *real-time* melalui parameter *AirFlow* dan *Thoracic Effort*.

Sistem ini menggunakan sensor MPX5010DP untuk mengukur pola aliran udara pernapasan (*AirFlow*) serta sensor *Flex* untuk mendeteksi usaha pernapasan (*Thoracic Effort*). Data dari kedua sensor diolah oleh mikrokontroler ESP32, lalu dikirim dan ditampilkan melalui platform *Node-RED* dalam bentuk grafik yang dapat diakses secara jarak jauh. Jika terdeteksi indikasi *sleep apnea*, sistem akan memberikan notifikasi otomatis kepada pengguna atau tenaga medis melalui aplikasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sinyal *AirFlow* dan *Thoracic Effort* mampu mendeteksi pola pernapasan dengan baik pada berbagai laju napas dan kondisi henti napas. Kedua sinyal menunjukkan respons yang sesuai, baik saat ritme napas normal maupun saat terjadi jeda napas, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja secara konsisten dan akurat. Dengan desain yang portabel, hemat daya, dan berbasis IoT, alat ini diharapkan dapat menjadi solusi pemantauan *sleep apnea* yang lebih efisien, terutama untuk penggunaan di rumah atau fasilitas kesehatan dengan keterbatasan alat PSG konvensional.

Kata kunci: *Sleep Apnea, Polysomnograph* Level III, *IoT, AirFlow, Thoracic Effort, ESP32, Node-RED*.

Daftar bacaan : 21 buku (2014-2024)

## ABSTRACT

*Anindya Calya Safa*

*DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PORTABLE POLYSOMNOGRAPH LEVEL III DEVICE FOR SLEEP APNEA DETECTION BASED ON IOT FOR REMOTE MONITORING (PARAMETER AIRFLOW AND THORACIC EFFORT PARAMETERS)*

*xvii + 80 Pages + 8 Tables + 3 Appendices*

*Sleep apnea is a sleep-related breathing disorder that can have serious health impacts, such as increased risk of cardiovascular disease and cognitive impairment. Diagnosis of sleep apnea is generally conducted using polysomnography (PSG); however, conventional PSG devices have limitations such as high cost and limited accessibility. Therefore, there is a need for innovative devices that are more portable and accessible. This study aims to design and develop a portable Level III Polysomnograph based on the Internet of Things (IoT) to detect sleep apnea in real-time using AirFlow and Thoracic Effort parameters.*

*The system uses the MPX5010DP sensor to measure airflow patterns and a flex sensor to detect respiratory effort. Data from both sensors are processed using an ESP32 microcontroller, then transmitted and displayed via the Node-RED platform in the form of graphs and numerical values, which can be accessed remotely. If signs of sleep apnea are detected, the system will automatically send a notification to the user or medical personnel via an application.*

*Test results show that the AirFlow and Thoracic Effort signals can effectively detect breathing patterns at various breathing rates and during apnea events. Both signals responded appropriately under normal breathing rhythms as well as during pauses in breathing, indicating that the system operates consistently and accurately. With its portable design, low power consumption, and IoT-based monitoring, this device is expected to be an efficient solution for sleep apnea monitoring, especially for home use or healthcare facilities with limited access to conventional PSG equipment.*

*Keywords: Sleep Apnea, Polysomnograph Level III, IoT, AirFlow, Thoracic effort, ESP32, Node-RED.*

*References: 21 books (2014–2024)*