

Pengembangan perangkat pemantau respirasi bayi prematur dalam inkubator NICU berbasis sensor serat optik = The development of premature infant respiratory monitoring device in NICU incubator based on fiber optic sensor

Hariyanti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20475887&lokasi=lokal>

Abstrak

Belum sepenuhnya kerja organ pada bayi prematur membuat pemantauan kinerja organ vital sangat penting dilakukan, salah satu organ tersebut yang harus dipantau adalah pernapasan. Pada penelitian ini dikembangkan perangkat pemantau respirasi bayi prematur dalam inkubator Neonatal Intensive Care Unit NICU dengan memanfaatkan serat optik. Sensor bekerja berdasarkan prinsip rugi daya akibat macro bending pada serat optik. Rugi daya tersebut dapat diperoleh dengan cara melengkungkan serat optik dalam jumlah tertentu. Serat optik diintegrasikan pada bahan lentur yang ditempelkan pada permukaan atas popok sekali pakai di bagian abdomen bayi. Selanjutnya bahan lentur tersebut akan meregang dan mengendur seiring dengan pergerakan napas bayi. Perubahan regangan tersebut berdampak pada perubahan intensitas cahaya yang merambat di dalam serat optik. Selanjutnya cahaya keluaran dari sensor akan diterima fotodiode. Keluaran fotodiode berupa sinyal listrik selanjutnya diolah oleh rangkaian pengkondisi sinyal. Arduino UNO digunakan untuk mengubah sinyal analog yang dihasilkan rangkaian pengkondisi sinyal menjadi sinyal digital dan dengan bantuan visual basic, data digital tersebut akan ditampilkan pada layar monitor. Perangkat juga dilengkapi dengan modul GSM sebagai penyedia fitur layanan pesan singkat SMS untuk pengiriman data tingkat pernapasan secara periodik, serta jika terjadi apnea pada bayi ke telepon selular. Dari pengujian perangkat, untuk skala laboratorium menggunakan ventilator sebagai simulator pernapasan ditunjukkan bahwa perangkat dapat menghitung tingkat pernapasan dari 10-100 napas per menit breath per minute/BPM secara real time dan kontinu, dengan tingkat keakurasian 99,75.

Rudimentary work of organs in premature infants make monitoring the performance of vital organs is very important. One of the most important organ that must be monitored is respiratory. In this research we developed a premature infant respiratory monitoring device in Neonatal Intensive Care Unit NICU incubator by utilizing optical fiber. Sensor work based on the principle of power losses due to macro bending on optical fibers. The power losses can be obtained by bending the fiber optic. Sensor of the optical fiber bending with certain curve diameter that integrated into flexible materials affixed to the top surface of disposable diapers in the infant's abdomen. Furthermore, the bending material will stretch and loosen with the movement of the infant's respiratory. The strain changes affect the light intensity received by the photodiode propagating inside the optical fiber which is then received by the photodiode to be converted into an electrical signal and processed by the signal conditioning circuit.

The Arduino UNO is used to convert the analog signals generated by the signal conditioning circuit to a digital signal using the visual basic program, then the digital data is displayed on the monitor screen. The device also equipped with a GSM module as a feature provider of short message service SMS for periodic transmission of respiratory rate data as well as in case of apnea in infants to the mobile phone. From the experiment results for laboratory scale using ventilator as breathing simulator, showed that the device can calculate respiration rate from 10 100 breath per minute BPM in real time, with 99.75 of accuracy level.