

ABSTRAK

Anak-anak kecil sering mengalami rasa takut dan cemas selama pemeriksaan medis, terutama selama auskultasi jantung dan paru-paru menggunakan stetoskop konvensional. Respons emosional ini dapat mengurangi kerja sama anak-anak, sehingga menyulitkan tenaga kesehatan untuk mendapatkan suara auskultasi yang jelas dan melakukan pemeriksaan yang akurat. Selain itu, stetoskop konvensional memerlukan interaksi fisik langsung, yang dapat meningkatkan ketidaknyamanan pada pasien anak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan stetoskop elektronik berbasis *Bluetooth* yang terintegrasi dengan fitur musik untuk menciptakan lingkungan pemeriksaan yang lebih ramah anak sekaligus meningkatkan fleksibilitas auskultasi melalui transmisi audio nirkabel. Sistem yang dikembangkan terdiri dari mikrofon kondensor elektret sebagai sensor input audio, penguat audio LM386 untuk meningkatkan sinyal suara jantung yang lemah, pemancar *Bluetooth* untuk komunikasi nirkabel, Arduino Nano, DFPlayer Mini, speaker, dan tombol kontrol manual untuk mengoperasikan fitur musik. Stetoskop dan sistem musik ditenagai oleh baterai lithium-polimer 3,7 V 500 mAh yang dapat diisi ulang, sedangkan pemancar *Bluetooth* disuplai oleh baterai isi ulang 3,7 V 200 mAh terpisah. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan osiloskop untuk mengamati sinyal audio yang diperkuat, pengujian transmisi *Bluetooth* untuk mengevaluasi kinerja komunikasi, pengujian struktural untuk menilai daya tahan casing perangkat, dan pengujian kegunaan melalui pengamatan langsung selama pengoperasian prototipe. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa mikrofon berhasil menangkap suara jantung, penguat LM386 secara efektif meningkatkan amplitudo sinyal audio, dan modul *Bluetooth* mengirimkan audio secara nirkabel dengan jarak operasi efektif sekitar 10 meter. Fitur musik terintegrasi berfungsi dengan baik dan merespons perintah pengguna dengan baik, sementara prototipe tetap stabil secara struktural selama pengujian. Secara keseluruhan, stetoskop elektronik yang dikembangkan beroperasi sesuai dengan desain yang diusulkan dan berpotensi memberikan solusi praktis dan ramah anak untuk auskultasi pediatrik.

Kata kunci : Stetoskop Bluetooth , Musik, Anak

ABSTRACT

Young children often experience fear and anxiety during medical examinations, particularly during cardiac and pulmonary auscultation using conventional stethoscopes. These emotional responses may reduce children's cooperation, making it difficult for healthcare professionals to obtain clear auscultation sounds and perform accurate examinations. In addition, conventional stethoscopes require direct physical interaction, which may increase discomfort in pediatric patients. Therefore, this study aims to develop a Bluetooth-based electronic stethoscope integrated with a music feature to create a more child-friendly examination environment while improving the flexibility of auscultation through wireless audio transmission. The developed system consists of an electret condenser microphone as the audio input sensor, an LM386 audio amplifier to enhance weak heart sound signals, a Bluetooth transmitter for wireless communication, an Arduino Nano, a DFPlayer Mini, a speaker, and manual control buttons for operating the music feature. The stethoscope and music system are powered by a rechargeable 3.7 V 500 mAh lithium-polymer battery, while the Bluetooth transmitter is supplied by a separate 3.7 V 200 mAh rechargeable battery. Functional testing was carried out using an oscilloscope to observe the amplified audio signal, Bluetooth transmission testing to evaluate communication performance, structural testing to assess the durability of the device casing, and usability testing through direct observation during prototype operation. The experimental results demonstrate that the microphone successfully captured heart sounds, the LM386 amplifier effectively increased the audio signal amplitude, and the Bluetooth module transmitted audio wirelessly with an effective operating distance of approximately 10 meters. The integrated music feature functioned properly and responded well to user commands, while the prototype remained structurally stable during testing. Overall, the developed electronic stethoscope operated according to the proposed design and has the potential to provide a practical and child-friendly solution for pediatric auscultation.

Keywords: Bluetooth Stethoscope, Music, Children