

ABSTRAK

Rifky Nabilul Azmi

RANCANG BANGUN NON-STRESS TEST NIRKABEL UNTUK MENDETEKSI KONTRAKSI JANIN

Kematian bayi masih menjadi salah satu isu utama dalam kesehatan global. Di Indonesia, angka kematian neonatal tercatat sebesar 15 per 1.000 kelahiran hidup berdasarkan Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2017. Salah satu metode yang umum digunakan untuk memantau kondisi janin adalah Non-Stress Test (NST), yang bertujuan untuk mengamati pola denyut jantung janin sebagai respons terhadap gerakan, termasuk saat terjadi kontraksi uterus. Deteksi dini terhadap gangguan janin melalui pemantauan kontraksi sangat penting untuk menurunkan risiko komplikasi persalinan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem NST nirkabel berbasis sensor *Load-cell* yang mampu mendeteksi kontraksi janin secara real-time. Sensor *Load-cell* bekerja dengan prinsip strain gauge, yang dapat mengubah tekanan mekanis menjadi sinyal listrik. Tekanan yang timbul akibat kontraksi rahim akan ditangkap oleh sensor ini, kemudian dikirim secara nirkabel ke sistem pemantauan utama. Selain itu, sistem ini dilengkapi tombol bookmark yang memungkinkan pengguna menandai waktu terjadinya kontraksi untuk keperluan pencatatan dan analisis data lebih lanjut.

Alat Non-Stress Test (NST) berbasis load cell yang dikembangkan menunjukkan kinerja cukup baik dan efisien berkat penggunaan sistem nirkabel ESP-NOW yang memungkinkan pemantauan kontraksi secara real-time tanpa kabel. Evaluasi terhadap alat dilakukan dengan simulasi beban menggunakan anak timbangan dan dibandingkan dengan alat medis standar FM20 Avalon Philips, menunjukkan error pengukuran berkisar antara $\pm 2\%$ hingga $\pm 5\%$, dengan rata-rata sekitar $\pm 4\%$. Perbedaan nilai terutama disebabkan oleh desain mekanik alat, khususnya pada area penekanan sensor yang kecil, sehingga distribusi tekanan kurang merata. Untuk meningkatkan akurasi, disarankan desain mekanik yang lebih datar dan area tekan yang lebih terpusat. Secara keseluruhan, alat ini bekerja stabil, hemat biaya, dan berpotensi menjadi solusi praktis untuk fasilitas kesehatan dengan keterbatasan alat NST standar.

Kata kunci: Non-Stress Test, Kontraksi, Nirkabel

Daftar bacaan : 23 buku (2008-2017)

ABSTRACT

Rifky Nabilul Azmi

DESIGN OF A WIRELESS NON-STRESS TEST TO DETECT FETAL CONTRACTIONS

Infant mortality remains one of the major issues in global health. In Indonesia, the neonatal mortality rate was recorded at 15 per 1,000 live births based on the 2017 Indonesian Demographic and Health Survey (IDHS). One method commonly used to monitor fetal conditions is the Non-Stress Test (NST), which aims to observe fetal heart rate patterns in response to movement, including during uterine contractions. Early detection of fetal distress through contraction monitoring is essential to reduce the risk of labor complications.

This research aims to design and develop a wireless NST system based on a Load-cell sensor capable of detecting fetal contractions in real-time. The Load-cell sensor works on the principle of strain gauge, which can convert mechanical stress into electrical signals. The pressure arising from uterine contractions will be captured by this sensor, then sent wirelessly to the main monitoring system. In addition, the system features a bookmark button that allows users to mark the time of contraction for further data recording and analysis.

The developed load cell-based Non-Stress Test (NST) tool shows good performance and efficiency thanks to the use of the ESP-NOW wireless system that allows real-time monitoring of contractions without wires. Evaluation of the device was carried out by simulating the load using weights and compared with the standard FM20 Avalon Philips medical device, showing measurement errors ranging from $\pm 2\%$ to $\pm 5\%$, with an average of about $\pm 4\%$. The difference in value is mainly due to the mechanical design of the tool, especially in the small sensor pressing area, so that the pressure distribution is uneven. To improve accuracy, a flatter mechanical design and a more centralized pressure area are recommended. Overall, the device is stable, cost-effective, and has the potential to be a practical solution for healthcare facilities with limitations of standard NST devices.

Keywords: Non-Stress Test, contraction, wireless

References : 23 books (2008-2017)