

## ABSTRAK

Fu'at Krisnanto

### METODE NON-INVASIF UNTUK DETEKSI BILIRUBIN DAN SUHU PADA NEONATAL JAUNDICE BERBASIS ANDROID

Hiperbilirubinemia merupakan salah satu masalah kesehatan neonatal yang signifikan di Indonesia, dengan prevalensi tinggi pada bayi baru lahir dan risiko kernikterus bila tidak ditangani dengan tepat. Metode konvensional seperti spektrofotometri dan pemeriksaan laboratorium invasif memiliki keterbatasan biaya, akses, serta kenyamanan pasien. Oleh karena itu, diperlukan solusi diagnostik non-invasif yang murah, portabel, dan dapat digunakan di daerah dengan sumber daya terbatas. Penelitian ini merancang dan mengembangkan perangkat pendeteksi bilirubin dan suhu tubuh bayi berbasis Internet of Things (IoT). Sensor warna TCS34725 digunakan untuk mendeteksi perubahan warna kulit yang berkaitan dengan kadar bilirubin, sedangkan sensor suhu inframerah GY-906 digunakan untuk mengukur suhu tubuh bayi tanpa kontak langsung. Mikrokontroler ESP32-C3 berfungsi sebagai pusat kendali dan komunikasi nirkabel, dengan data ditampilkan secara real-time melalui aplikasi Android. Pengukuran dilakukan pada 20 bayi dengan lima titik pengamatan sesuai metode Kramer, kemudian hasil dibandingkan dengan alat kimia klinik standar untuk validasi. Analisis regresi linier sederhana dilakukan untuk menghubungkan nilai RGB dari sensor TCS34725 dengan kadar bilirubin hasil pemeriksaan klinis. Model regresi menunjukkan koefisien determinasi  $R^2 = 0,87$  mean absolute error (MAE)  $\pm 1,8737$  mg/dL, dan root mean square error (RMSE) sebesar 2,4127 mg/dL, menandakan hubungan kuat antara intensitas warna kulit dan kadar bilirubin. Model ini menunjukkan performa yang cukup baik, dengan spesifisitas tinggi (90%) dan sensitivitas yang juga kuat (80%). Artinya, model lebih akurat dalam mengenali kasus negatif, namun tetap cukup andal dalam mendeteksi kasus positif. Perangkat ini terbukti layak sebagai metode non-invasif, portabel, dan hemat biaya untuk pemantauan kesehatan neonatal. Integrasi analisis regresi dan model prediktif memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk validasi klinis lebih lanjut, serta mendukung pencapaian SDG 3 dan SDG 9 dengan menyediakan solusi kesehatan yang inklusif dan berkelanjutan.

Kata kunci : *Neonatal jaundice, Bilirubin, Temperature, non-invasive, Android*

## ABSTRACT

Fu'at Krisnanto

### *A NON-INVASIVE METHOD FOR THE DETECTION OF BILIRUBIN AND TEMPERATURE IN NEONATAL JAUNDICE BASED ON ANDROID*

*Hyperbilirubinemia is a major neonatal health problem in Indonesia, with a high prevalence among newborns and a risk of kernicterus if not properly managed. Conventional diagnostic methods such as spectrophotometry and invasive laboratory testing are limited by cost, accessibility, and patient discomfort. Therefore, a non-invasive, affordable, and portable diagnostic solution is required, particularly in resource-constrained settings. This study designed and developed an Internet of Things (IoT)-based device for detecting bilirubin levels and body temperature in neonates. The TCS34725 color sensor was employed to detect skin color changes associated with bilirubin concentration, while the GY-906 infrared sensor measured body temperature without direct contact. The ESP32-C3 microcontroller served as the control and wireless communication hub, with data displayed in real time via an Android application. Measurements were conducted on 20 neonates using five observation points based on the Kramer method, and results were validated against standard clinical chemistry instruments. Simple linear regression analysis was performed to correlate RGB values from the TCS34725 sensor with clinically measured bilirubin levels. The regression model yielded a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.87, a mean absolute error (MAE) of  $\pm 1.87$  mg/dL, and a root mean square error (RMSE) of 2.41 mg/dL, indicating a strong relationship between skin colour intensity and bilirubin concentration. The predictive model achieved a classification accuracy of 87.6%, with a sensitivity of 80% and specificity of 90%. The GY-906 sensor also provided consistent body temperature measurements, with an average deviation of  $\pm 0.4^\circ\text{C}$  compared to clinical thermometers. This device demonstrates feasibility as a non-invasive, portable, and cost-effective method for neonatal health monitoring. The integration of regression analysis and predictive modelling provides a robust scientific foundation for further clinical validation and supports the achievement of Sustainable Development Goals (SDG) 3 and 9 by offering inclusive and sustainable healthcare solutions.*

**Keywords:** Neonatal jaundice, Bilirubin, Temperature, non-invasive, Android

