

Kemenkes
Poltekkes Surabaya

SKRIPSI

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

FU'AT KRISNANTO

NIM. P27838124124

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM SARJANA TERAPAN

JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

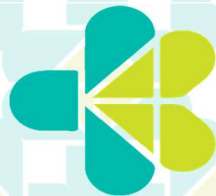
POLTEKKES KEMENKES SURABAYA

TAHUN 2025

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

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
memperoleh sebutan Sarjana Terapan Teknik pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Elektro-medis**

SKRIPSI



**Kemenkes
Poltekkes Surabaya**

FU'AT KRISNANTO

P27838124124

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
POLTEKKES KEMENKES SURABAYA
TAHUN 2025**

LEMBAR PERSYARATAN GELAR

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

SKRIPSI

**Untuk memperoleh sebutan Sarjana Terapan Teknik
Program Studi Teknologi Rekayasa Elektro-medis Program Sarjana Terapan
Jurusan Teknologi Elektro-medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Oleh :

FU'AT KRISNANTO

P27838124124

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
POLTEKKES KEMENKES SURABAYA
TAHUN 2025**

Skripsi dengan Judul :

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

Disusun oleh :

**FU'AT KRISNANTO
P27838124124**

Telah mendapatkan persetujuan dari pembimbing untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknologi Rekayasa Elektro-medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Elektro-medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya dalam rangka ujian akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik

Surabaya, September 2025

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. Bambang Guruh I, AIM, MM.
NIP. 19580109 198010 1 001

Dosen Pembimbing II



Abd. Kholiq, S.ST, MT.
NIP. 19750522 200604 1 006

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

FU'AT KRISNANTO

P27838124124

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknologi Rekayasa Elektro-medis Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Elektro-medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya dalam rangka ujian akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik

Pada tanggal : September 2025

Mengesahkan :

Ketua

Jurusan Teknologi Elektro-medis
Poltekkes Kemenkes Surabaya



Dr. Endro Yulianto, ST, MT
NIP. 197607172001121005

Ketua

Program Studi Teknologi Rekayasa Elektro-medis
Program Sarjana Terapan
Poltekkes Kemenkes Surabaya

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Endang D. Setioningsih'.

Endang D. Setioningsih, ST, MT.
NIP.19760727 199803 2 001

Dewan Penguji :

1. Anita Miftahul Maghfiroh, S.ST, MT.
Ketua Penguji
2. Prof.Dr.Ir.H. Bambang Guruh I, AIM,MM.
Anggota Penguji I
3. Abd. Kholiq, S.ST, MT,
Anggota Penguji II
4. Sumber, S.ST, MT
Anggota Penguji III
5. Triana Rahmawati, ST, M.Eng
Anggota Penguji IV

Five handwritten signatures in blue ink, each placed above a horizontal dotted line, representing the members of the examination board.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dalam Skripsi ini belum pernah ada karya yang diajukan untuk memperoleh gelar/sebutan akademik di suatu perguruan tinggi. Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujukan telah saya menyatakan dengan benar.

Apabila ditemukan suatu jiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima akibatnya berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang di berikan oleh yang berwenang.

Surabaya, September 2025

Yang Membuat Pernyataan



Fu'at Krisnanto

NIM P27838124124

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 ± 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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Alloh SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Metode Non-Invasif Untuk Deteksi Bilirubin Dan Suhu Pada Neonatal Berbasis Android”.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Luthfi Rusyadi, SKM., M.Sc selaku Direktur Politeknik Kemenkes Surabaya yang telah memberikan fasilitas sarana dan prasarana yang mendukung penyelesaian laporan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Endro Yulianto, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektromedik yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar
3. Ibu Endang Dian Setioningsih, ST, MT selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektromedik yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar
4. Prof. Dr. Ir. H. Bambang Guruh I, AIM., MM selaku dosen pembimbing I yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis
5. Bapak Abdul Kholiq, S.ST., MT selaku dosen pembimbing pendamping yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis
6. Ibu Anita Miftahul Maghfiroh, S.ST., MT selaku dosen penguji yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan saran dan masuka terbaik kepada penulis demi peningkatan laporan tugas akhir
7. Bapak Sumber, S.ST., MT selaku dosen penguji yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan saran dan masuka terbaik kepada penulis demi peningkatan laporan tugas akhir
8. Ibu Triana Rahmawati, ST., M.Eng selaku dosen penguji yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan saran dan masuka terbaik kepada penulis demi peningkatan laporan tugas akhir

9. RS BRI Medika yang telah memberikan ijin penelitian, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
10. Kepada Dosen serta para Karyawan/wati Di Jurusan Teknik Elektromedik yang telah mendidik dan membantu penulis dalam proses belajar.
11. Kepada teman-teman yang telah memberikan semangat, memberikan support serta membantu dalam pengerjaan laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PERSYARATAN GELAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah	6
1.4. Tujuan	7
1.5. Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan/Keaslian Penelitian	8
2.2. Neonatal Jaundice	10
2.3. Sensor Warna TCS 34725	12
2.4. Sensor GY-906	15
2.5. WeMos Lolin32 Lite ESP 32	16
2.6. Display OLED (<i>Organic Light-Emitting Diode</i>)	22

2.7.	Algoritma Decision Tree	23
2.8.	Pengkabelan Sensor dan ESP32	28
2.9.	Baterai	29
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1.	Rancangan Penelitian	30
3.2.	Diagram Blok Sistem	30
3.3.	Diagram Alir Proses/Program	31
3.4.	Gambar Mekanis Sistem	32
3.5.	Tampilan Android	32
3.6.	Alat dan Bahan	33
3.7.	Variabel Penelitian	33
3.8.	Definisi Operasional	34
3.9.	Teknik Analisa Data	35
3.10.	Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.11.	Tempat dan Jadwal Kegiatan Penelitian	36
BAB IV HASIL PENELITIAN		38
4.1.	Hasil Rangkaian Alat	38
4.2.	Sketch Uses Wemos Loline 32 Lite, Arduino Ide 2.3.6	40
4.3.	Konversi Warna dari RGB ke CIELAB pada Sistem Embedded (ESP32)	43
4.4.	Data Hasil Pengukuran	48
4.5.	Uji Analisis dengan Python	52
4.6.	Hasil Regresi Linier	64
4.7.	Aplikasi Android	66
BAB V PEMBAHASAN		68
5.1.	Validasi Sistem Deteksi Non-Invasif	68

5.2.	Analisis Warna Kulit Menggunakan Ruang CIELAB	71
5.3.	Korelasi Suhu Tubuh dan Warna Kulit	73
5.4.	Kinerja Algoritma Decision Tree	76
5.5.	Visualisasi dan Interpretasi Data.....	81
5.6.	Kelebihan dan Kekurangan Alat	85
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		86
6.1.	Simpulan	86
6.2.	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN		93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi utama dari WeMos Lolin32 Lite.....	17
Tabel 2.2 Pin WeMos Lolin32 Lite.....	18
Tabel 2.3 Pengkabelan sensor dan esp32.....	27
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	36
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan.....	39
Tabel 4.1 Diagram Wiring.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan pada Bayi.....	51
Tabel 4.3 Nilai b^* ke dalam persentase dan level dari keadaan ikterus bayi....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1_Sensor Warna TCS 34725.....	14
Gambar 2. 2_Sensor Suhu GY-906 MLX90614.....	16
Gambar 2. 3_ESP 32.....	21
Gambar 2. 4_Organic Light Emitting Diode (OLED).....	22
Gambar 3. 1_Diagram Blok Sistem.....	32
Gambar 3. 2_Diagram Alir Proses.....	33
Gambar 3. 3_Mekanis Sistem.....	34
Gambar 3. 4_Tampilan android.....	34
Gambar 4. 1_Diagram Wiring.....	41
Gambar 4. 2_Antarmuka Arduino IDE.....	42
Gambar 4. 3_Pemeriksaan pada Bayi.....	50
Gambar 4. 4_Tampilan Phyton.....	54
Gambar 4. 5_Struktur Decision Tree.....	55
Gambar 4. 6_Distribusi Prediksi Model.....	56
Gambar 4. 7_Perbandingan Status Asli dan Prediksi.....	58
Gambar 4. 8_Tingkat Kepentingan Fitur.....	59
Gambar 4. 9_Distribusi Fitur R vs G.....	60
Gambar 4. 10_Distribusi Suhu per Kelas.....	61
Gambar 4. 11_Distribusi b^* per Kelas.....	62
Gambar 4. 12_Confusion Matrix Prediksi vs Status Asli.....	64
Gambar 4. 13_Hasil Regresi Linier.....	65
Gambar 4. 14_Tampilan pada Aplikasi.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Permohonan Ijin Pengambilan Data.....	93
Lampiran 2. Permohonan Ijin Ethical Clearance.....	94
Lampiran 3. Ijin Pengambilan Data.....	94
Lampiran 4. Ijin Ethical Clearance.....	96
Lampiran 5. Lembar Informed Consent.....	97
Lampiran 6. Lembar Persetujuan Menjadi Responden.....	100
Lampiran 7. Hasil Laboratorium.....	101

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara di Asia Tenggara dengan angka kematian bayi yang tinggi sekitar 26,9/1000 kelahiran hidup dan hiperbilirubinemia pada bayi baru lahir adalah salah satu penyebab tingginya angka kematian bayi di Indonesia (Riskesdas, 2018). Sekitar 60% bayi meninggal antara 0-28 hari setelah lahir. Salah satu faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi adalah ikterus neonatorum, yang ditandai dengan kadar bilirubin dalam darah yang tinggi. Hampir 48% bayi baru lahir menunjukkan hiperbilirubinemia (Ali *et al.*, 2012). Sekitar 60% bayi cukup bulan dan 80% bayi prematur memiliki ikterus selama minggu pertama. Ikterus adalah gejala yang tidak merupakan penyakit. Kebanyakan neonatus memiliki ikterus sementara dan tidak berbahaya (Ali *et al.*, 2012).

Salah satu masalah yang sering terjadi pada bayi baru lahir adalah hiperbilirubinemia. Kejadian hiperbilirubinemia 80% terjadi pada neonatus di bawah 35 minggu, dan 60% dari neonatus di atas 35 minggu mengalaminya karena kombinasi peningkatan katabolisme heme dan kurangnya maturitas fisiologis hepar dalam konjugasi dan ekskresi bilirubin. Secara klinis, peningkatan kadar bilirubin lebih dari 5mg/dl menyebabkan ikterik pada kulit dan sklera. Secara fisiologis, kadar bilirubin meningkat setelah lahir, menetap, dan kemudian menurun setelah usia 7 hari. Namun, 3% hingga 5% neonatus dengan hiperbilirubinemia memiliki risiko tinggi untuk mengalami kernikterus. Kernikterus adalah kerusakan otak yang dapat dicegah akibat toksisitas bilirubin (Maisels and Newman, 2012; Allen, 2016).

Kemajuan dalam teknologi yang dapat dikenakan dan integrasi Internet of Things dalam perawatan kesehatan telah memungkinkan pemantauan kesehatan jarak jauh yang berkelanjutan, terutama di lingkungan yang memiliki sumber daya terbatas (Ahmed *et al.*, 2019). Inovasi seperti ini semakin dianggap penting untuk

mencapai cakupan kesehatan universal dan mengatasi masalah kesehatan neonatal di daerah yang tidak memiliki layanan yang memadai. Pemantauan non-invasif sangat penting dalam perawatan neonatal karena memungkinkan praktik perawatan kesehatan yang lebih aman dan efektif bagi individu yang rentan seperti bayi baru lahir dan mengurangi ketidaknyamanan dan risiko infeksi (Li and Dong, 2023). Tujuan peningkatan perawatan kesehatan global, termasuk *Sustainable Development Goals* (SDGs), dapat dicapai dengan mengurangi kebutuhan akan prosedur invasif. SDG 3 menjelaskan kesenjangan kesehatan global, yang menekankan pentingnya mengurangi angka kematian ibu dan bayi di seluruh dunia, dengan fokus pada memastikan akses yang adil terhadap layanan perawatan kesehatan penting bagi semua populasi. Kesenjangan layanan kesehatan yang persisten disebabkan oleh biaya tinggi dan keterbatasan pemantauan bilirubin di negara berkembang seperti Indonesia. Solusi layanan kesehatan yang inovatif, hemat biaya, dan dapat ditingkatkan skalanya diperlukan untuk mengatasi perbedaan ini.

Hiperbilirubinemia dapat dideteksi dengan menggunakan protokol standar di rumah sakit yaitu metode spektrofotometri. Hiperbilirubinemia juga dapat diamati secara visual apabila metode spektrofotometri tidak tersedia, ditandai dengan warna kekuningan pada kulit dan sklera. Pemeriksaan fisik memerlukan tenaga medis atau perawat yang ahli, dapat memberikan data yang tidak akurat, sangat subjektif dan dapat memberikan hasil yang tidak akurat. Di sisi lain, protokol standar laboratorium menggunakan spektrofotometer memberikan hasil penentuan bilirubin yang akurat, namun biaya peralatannya mahal, memerlukan keahlian khusus, dan fasilitas kesehatan primer tidak selalu tersedia. Diperlukan metode alternatif untuk menentukan atau memprediksi penyakit kuning pada bayi baru lahir dengan hasil yang baik, akurat, mudah, murah, mudah dibawa dan tersedia di daerah yang luas termasuk di desa-desa terpencil (Anggraeni *et al.*, 2022).

Hingga saat ini, penelitian terus dilakukan tentang metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bayi kuning melalui penggunaan deteksi warna. Penelitian sebelumnya menciptakan cara untuk mendeteksi dan memperkirakan bayi kuning dengan menggunakan kartu warna dan metode refleksi spektral. Studi ini tidak

melibatkan bayi secara langsung, tetapi mengumpulkan gambar berbagai warna kuning bayi untuk menunjukkan tingkat bilirubin dalam darah bayi, warna kulit bayi, dan konsentrasi bilirubin yang ditemukan pada kartu warna. Hasil akhir dari penelitian ini adalah bahwa tenaga kesehatan dapat mengetahui tingkat bilirubin bayi dan pengobatannya melalui PC, dan hanya orang tertentu yang dapat mengaksesnya (Bakar *et al.*, 2017).

Penelitian lain menggunakan dua lampu dioda (LED) dan empat potodioda, yang dihubungkan ke mikrokontroler. Selanjutnya, alat tersebut dihubungkan ke smart phone sehingga hasil deteksi dapat dilihat di smartphone. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat ini dapat sebanding dengan alat deteksi bayi kuning yang dijual di pasar, yang dapat digunakan untuk screening awal bayi baru lahir (Inamori *et al.*, 2019).

Penelitian lain adalah aplikasi yang berbasis Android dirancang untuk mendeteksi kulit kuning pada bayi baru lahir. Jumlah bayi baru lahir yang digunakan sebagai sampel adalah tiga belas. Aplikasi tersebut dapat mengambil gambar dahi bayi sesuai dengan standar. Selain itu, aplikasi dapat menghitung nilai rata-rata R, G, dan B dari gambar yang diambil dan kemudian mengubahnya ke dalam parameter HIS. Proses ini dilakukan secara offline. Hasil pengujian menunjukkan bahwa smartphone yang digunakan mampu memberikan nilai sensitivitas sebesar 68% untuk estimasi kadar bilirubin di bawah 10 mg/dL. Untuk estimasi kadar bilirubin di bawah 15 mg/dL, smartphone ini mampu memberikan nilai sensitivitas sebesar 82,1% (Padidar *et al.*, 2019).

Perangkat pemantau bilirubin portabel yang murah dapat mengubah perawatan neonatal di daerah yang kurang terlayani, meningkatkan akses ke layanan kesehatan, dan mengurangi beban infrastruktur rumah sakit. Dengan memanfaatkan inovasi teknologi untuk meningkatkan infrastruktur layanan kesehatan, program ini sejalan dengan SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur). Peneliti sedang menyelidiki metode pemantauan bilirubin yang lebih murah, non-invasif, dan alternatif karena biaya tes laboratorium yang mahal. Penggunaan telepon pintar dan kamera DSLR untuk menghitung kadar bilirubin adalah kemajuan terbaru. Metode ini dirancang untuk menjadikan pemantauan