



**KONFIGURASI PANJANG GELOMBANG DAN DURASI SINYAL
UNTUK DETEKSI ANEMIA BERBASIS PPG BERKOMPLEKSITAS
RENDAH: STUDI VALIDASI PENDAHULUAN**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

Oleh

**MULIA RAHMAH
NIM 2211016120004**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JULI 2026



**KONFIGURASI PANJANG GELOMBANG DAN DURASI SINYAL
UNTUK DETEKSI ANEMIA BERBASIS PPG BERKOMPLEKSITAS
RENDAH: STUDI VALIDASI PENDAHULUAN**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh
MULIA RAHMAH
NIM 2211016120004**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JULI 2026

SKRIPSI

KONFIGURASI PANJANG GELOMBANG DAN DURASI SINYAL UNTUK DETEKSI ANEMIA BERBASIS PPG BERKOMPLEKSITAS RENDAH: STUDI VALIDASI PENDAHULUAN

Oleh:

MULIA RAHMAH

NIM. 2211016120004

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 09 Juli 2026.

Susunan Penguji:

Pembimbing Utama



Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D.

NIP. 198404202008122004

Penguji

1.



Redityo Adi Nugroho, S.T., M.Kom.

NIP. 198212042008011006

Pembimbing Pendamping



Rudy Hertono, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198809252022031003

2.



Irwan Budiman, S.T., M.Kom.

NIP. 197703252008121001

Banjarbaru, 13 Juli 2026

Koordinator Program Studi Ilmu Komputer



Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198704212012122003

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulisan skripsi yang berjudul **“KONFIGURASI PANJANG GELOMBANG DAN DURASI SINYAL UNTUK DETEKSI ANEMIA BERBASIS PPG BERKOMPLEKSITAS RENDAH: STUDI VALIDASI PENDAHULUAN”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana di program studi Strata-1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan rasa hormat, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, karunia, hidayah, serta ridho-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis, serta saudara-saudara dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dukungan, dan pengorbanan yang tidak pernah putus selama proses penyelesaian studi.
3. Ibu Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D. dan Bapak Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer, beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan pelayanan selama penulis menempuh pendidikan.
5. Sahabat-sahabat sejak MTsN, yaitu Aminah dan Zulfia, yang selalu mendoakan, memberikan semangat, serta dukungan meskipun dari kejauhan.

6. Teman-teman dekat penulis, Sobat_Karib, yaitu Fatmi, Ainah, dan Hani, yang selalu hadir memberikan semangat, perhatian, doa, serta menjadi tempat berbagi cerita dalam suka maupun duka.
7. Teman-teman terdekat selama masa perkuliahan sejak awal diterima melalui jalur SN hingga semakin akrab selama pelaksanaan KKN, yaitu Nurmi, Laras, dan Najla, yang selalu memberikan dukungan, bantuan, kebersamaan, serta banyak kenangan berharga selama menjalani perkuliahan.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Ilmu Komputer angkatan 2022 serta seluruh sahabat yang telah memberikan semangat, dukungan, kebersamaan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis membuka diri terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Banjarbaru, 14 Juli 2026



Mulia Rahmah

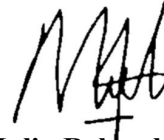
NIM. 2211016120004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa didalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu didalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 14 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Mulia Rahmah

NIM. 2111016210004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

Jalan Jenderal Ahmad Yani KM 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714
Telp/Fax (0511) 4773 112 Laman : <http://fmipa.ulm.ac.id>

BERITA ACARA
PERSETUJUAN REKOGNISI KEGIATAN PENGGANTI SKRIPSI

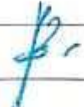
Pada hari ini, Senin Tanggal 13 Juli 2026 , telah dilakukan evaluasi kelengkapan dokumen pengganti kegiatan skripsi mahasiswa S1 Ilmu Komputer Fakultas MIPA ULM

Nama : Mulia Rahmah
NIM : 2211016120004
Jenis Kegiatan : Jurnal Nasional/Internasional
Kualifikasi Jurnal/Seminar : Sinta 2/Scopus
Judul Publikasi : Wavelength Configuration and Signal Duration for Low Complexity PPG-Based Anemia Detection: A Preliminary Validation Study
Nama Jurnal/Penyelenggara : JEEEMI (Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics)
Tanggal Publikasi/Presentasi : 01 Juli 2026

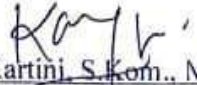
Dokumen yang diajukan dinyatakan :*)

Memenuhi syarat untuk diterima sebagai REKOGNISI PENGGANTI KEGIATAN SKRIPSI dan DINYATAKAN LULUS SKRIPSI.

Demikian Berita Acara ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

No	Nama	Tanda Tangan	
1	Radityo Adi Nugroho, S.T., M.Kom.	1. 	
2	Irwan Budiman, S.T., M.Kom.		2. 
3	Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D.	3. 	
4	Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom.		4. 

Koordinator Program Studi Ilmu Komputer,


Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198704212012122003

Panitia Skripsi,


Friska Abadi, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198809132023211010

ABSTRAK

Konfigurasi Panjang Gelombang dan Durasi Sinyal untuk Deteksi Anemia Berbasis PPG Berkompleksitas Rendah: Studi Validasi Pendahuluan

(Oleh: Mulia Rahmah; Pembimbing: Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D., dan Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom.; 45 Halaman)

Anemia masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia, sementara diagnosis standar masih bergantung pada pemeriksaan hemoglobin yang bersifat invasif sehingga kurang praktis untuk skrining berulang maupun di daerah dengan keterbatasan sumber daya. Photoplethysmography (PPG) menawarkan alternatif non-invasif, tetapi kontribusi berbagai konfigurasi panjang gelombang terhadap klasifikasi anemia masih belum diketahui secara jelas. Studi validasi pendahuluan berbasis subjek ini mengevaluasi pengaruh konfigurasi panjang gelombang PPG dan durasi perekaman terhadap klasifikasi anemia berkompleksitas rendah. Penelitian menggunakan dataset publik yang berisi rekaman PPG tiga panjang gelombang (hijau, merah, dan inframerah) dari 52 subjek, terdiri atas 42 subjek normal dan 10 subjek anemia. Sebanyak delapan fitur morfologi dan temporal diekstraksi dari setiap panjang gelombang. Tujuh konfigurasi sinyal, yaitu Green, Red, IR, Green+Red, Green+IR, Red+IR, dan seluruh kanal, dievaluasi pada durasi perekaman 30, 45, 60, dan 90 detik. Model *Support Vector Machine*, *Logistic Regression*, *Random Forest*, dan *Extra Trees* dilatih menggunakan class-weighted learning dan dievaluasi dengan validasi silang berbasis subjek 5-fold. Konfigurasi Red+IR menggunakan *Support Vector Machine* pada durasi 90 detik menghasilkan performa terbaik dengan macro F1-score 0,754, F1-Anemia 0,588, recall anemia 0,500, precision anemia 0,714, akurasi 0,769, dan error rate 0,231. Analisis setiap fold menunjukkan variasi performa yang cukup besar, dengan macro F1-score $0,617 \pm 0,251$, sensitivitas $0,467 \pm 0,506$, spesifisitas $0,846 \pm 0,144$, ROC-AUC $0,864 \pm 0,150$, dan PR-AUC $0,694 \pm 0,344$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jumlah panjang gelombang PPG tidak selalu meningkatkan performa klasifikasi. Namun, model masih gagal mendeteksi 5 dari 10 kasus anemia, sehingga hasil penelitian ini masih bersifat pendahuluan dan memerlukan validasi pada dataset yang lebih besar dan lebih seimbang.

Kata kunci: anemia; photoplethysmography (PPG); PPG multispektral; skrining anemia; deteksi non-invasif; Support Vector Machine; klasifikasi biner.

ABSTRACT

Wavelength Configuration and Signal Duration for Low-Complexity PPG-Based Anemia Detection: A Preliminary Validation Study

(By: Mulia Rahmah; Pembimbing: Fatma Indriani, S.T., M.I.T., Ph.D.,
dan Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom.; 45 Halaman)

Anemia remains a major global health problem, while standard diagnosis still depends on invasive hemoglobin testing, which may be less practical for repeated and resource-limited screening. Photoplethysmography (PPG) offers a potential non-invasive alternative, but the contribution of different wavelength configurations to anemia classification remains unclear. This preliminary subject-based validation study evaluated the effect of PPG wavelength configuration and recording duration on low-complexity anemia classification. A public dataset containing green, red, and infrared PPG recordings from 52 subjects was used, consisting of 42 normal and 10 anemia subjects. Eight morphological and temporal features were extracted from each wavelength. Seven signal configurations, namely Green, Red, IR, Green+Red, Green+IR, Red+IR, and all channels, were evaluated across 30, 45, 60, and 90 s recording durations. Support Vector Machine, Logistic Regression, Random Forest, and Extra Trees classifiers were trained using class-weighted learning and assessed with 5-fold subject-based cross-validation to reduce subject-level data leakage. The Red+IR configuration with a class-weighted SVM at 90 s achieved the best pooled performance, with a macro F1-score of 0.754, F1-Anemia of 0.588, anemia recall of 0.500, anemia precision of 0.714, accuracy of 0.769, and an error rate of 0.231. Fold-wise analysis showed substantial variability, with a macro F1-score of 0.617 ± 0.251 , sensitivity of 0.467 ± 0.506 , specificity of 0.846 ± 0.144 , ROC-AUC of 0.864 ± 0.150 , and PR-AUC of 0.694 ± 0.344 . These findings suggest that adding more PPG wavelengths does not necessarily improve classification performance. However, the model still missed 5 of 10 anemia cases, and the limited anemia recall, small minority class, and demographic imbalance indicate that the results should be interpreted as preliminary and require validation on larger, more balanced datasets.

Keyword: anemia; photoplethysmography; multispectral PPG; anemia screening; non-invasive detection; support vector machine; binary classification.