Copyright © 2024 pada penulis
***Madaniya*, Vol. 5, No. 4, November 2024**

Sistem Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA) Berbasis Citra untuk Menilai Status Gizi Ibu Hamil di Desa Karanganyar, Garut

Hilda Khoirunnisa [1]*, Susetyo Bagas Bhaskoro [2], Heni [3], Akbar Nugroho Aji [4], Cepi Ramdani [5], Wahyu Adhie Candra [6], Ahshonat Khoerunnisa [7], Duddy Arisandi [8], Tamara Maharani Siswadhi [9], Bolo Dwiartomo [10], Ruminto Subekti [11], Hasna Siti Nur Farida [12]

[1–2; 4–12] Politeknik Manufaktur Bandung
[3] Puskesmas Karangsari

* hilda@polman-bandung.ac.id

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pentingnya pengukuran antropometri untuk menilai kesehatan dan status gizi, khususnya bagi ibu hamil yang rentan terhadap malnutrisi. Tujuan utamanya adalah mengembangkan sistem pengukuran lingkar lengan atas berbasis citra yang cepat dan akurat tanpa kontak langsung, serta memudahkan pemantauan gizi ibu hamil di wilayah desa Karanganyar, Garut dengan sumber daya terbatas. Metode yang digunakan mencakup penggunaan dua kamera digital yang merekam tampilan depan dan samping lengan atas. Sistem kemudian menghitung lingkar lengan atas berdasarkan keliling elips yang diestimasi dari panjang lengan di kedua sisi tampilan. Data pengukuran disimpan dalam basis data digital dan diakses melalui platform daring, sehingga riwayat pengukuran setiap peserta dapat dipantau dengan mudah. Kegiatan ini melibatkan 12 peserta ibu hamil, terbagi dalam tiga kelompok berdasarkan trimester kehamilan. Setiap kelompok menunjukkan peningkatan efisiensi dan akurasi pengukuran dibandingkan metode manual, dengan waktu pengukuran yang berkurang hingga 30 persen. Hasilnya, ibu hamil dan tenaga medis memperoleh akses data kesehatan yang lebih mudah, sehingga kualitas pemantauan gizi meningkat dan lebih terstruktur. Dapat disimpulkan bahwa sistem berbasis citra ini menghadirkan pendekatan baru yang efisien dan akurat dalam pengukuran lingkar lengan atas.

Kata Kunci: *pengukuran lingkar lengan atas, berbasis citra, ibu hamil*

Pendahuluan

Kegiatan pengabdian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan peningkatan pemantauan status gizi pada ibu hamil di Desa Karanganyar, Garut. Berdasarkan data Puskesmas setempat, sekitar 30% dari ibu hamil di desa tersebut mengalami risiko malnutrisi yang dapat berdampak buruk pada kesehatan ibu dan perkembangan janin (Azlina et al., 2023; Prameswari et al., 2025; Siagian et al., 2024). Pemantauan status gizi yang memadai merupakan bagian penting dalam menurunkan risiko tersebut, namun pendekatan tradisional yang menggunakan pita ukur secara manual menghadapi sejumlah kendala,

termasuk keterbatasan tenaga medis, alat ukur yang terbatas, dan risiko perbedaan hasil akibat variasi antar-pengamat. Metode manual juga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengukur dan mencatat hasil, yang menyulitkan pelacakan riwayat pengukuran.

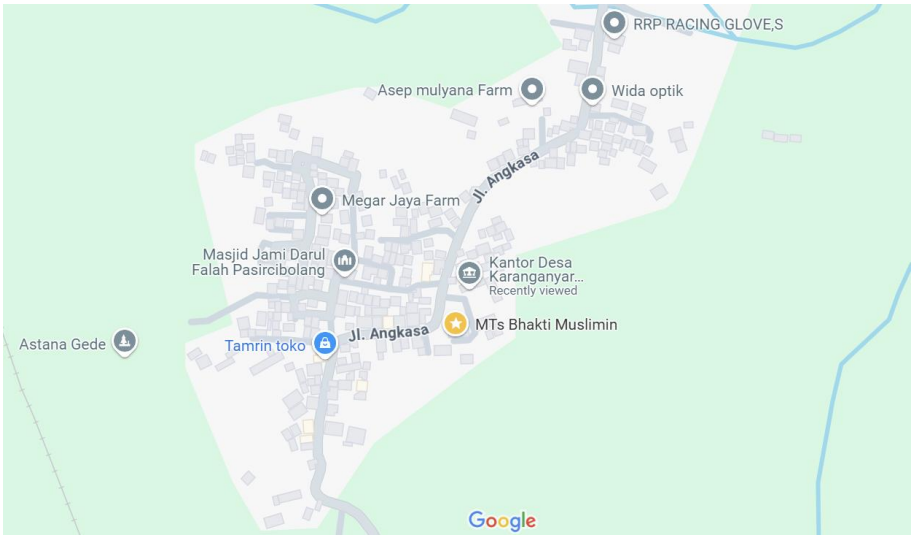
Untuk mengatasi persoalan ini, program kerja yang diabdikan adalah pengembangan dan implementasi sistem pengukuran lingkar lengan atas berbasis citra digital. Teknologi ini menggunakan dua kamera yang merekam tampilan depan dan samping lengan, memungkinkan deteksi titik pengukuran secara otomatis melalui algoritma Mask R-CNN yang sudah terbukti memiliki tingkat akurasi tinggi dalam pendeteksian objek pada citra (He et al., 2017). Teknologi ini telah diuji dalam berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa metode citra dengan pendekatan elips memiliki *mean absolute difference* yang rendah dibandingkan dengan metode manual, menghasilkan pengukuran yang lebih konsisten dan akurat (Erturk & Karnasak, 2022; Škorvánková et al., 2022; Zhang et al., 2024).

Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan solusi teknologi yang andal dan cepat untuk pengukuran lingkar lengan atas pada ibu hamil tanpa kontak langsung, sehingga memudahkan proses pemantauan dan meningkatkan akurasi data kesehatan. Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah meningkatnya kemampuan tenaga medis dalam memantau status gizi ibu hamil di desa, yang pada akhirnya dapat menurunkan risiko malnutrisi dan meningkatkan kualitas kesehatan ibu dan janin secara berkelanjutan.

Metode Pelaksanaan

Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Karanganyar, Garut, yang merupakan wilayah dengan kebutuhan tinggi terhadap pemantauan status gizi ibu hamil. Lokasi ini dipilih berdasarkan data dari Puskesmas Karangsari yang menunjukkan angka risiko malnutrisi pada ibu hamil mencapai 30%. Kegiatan ini berlangsung selama tiga bulan, mulai dari November 2023 hingga Januari 2024, mencakup tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Peta lokasi Desa Karanganyar terlihat pada Gambar 1.



***Gambar 1**. Peta Desa Karanganyar, Garut*

Khalayak Sasaran/Mitra Kegiatan

Khalayak sasaran utama kegiatan ini adalah ibu hamil di Desa Karanganyar, dengan prioritas pada mereka yang memiliki risiko gizi kurang atau malnutrisi berdasarkan catatan Puskesmas. Mitra kegiatan juga meliputi tenaga medis desa, termasuk bidan dan kader kesehatan. Pemilihan peserta dilakukan bekerja sama dengan Puskesmas Karangsari untuk memastikan bahwa ibu hamil yang terlibat adalah mereka yang memiliki kebutuhan mendesak akan pemantauan status gizi. Secara keseluruhan, sekitar 12 ibu hamil dan 10 tenaga medis terlibat dalam kegiatan ini.



***Gambar 2**. Pengambilan Data Pengukuran Manual*

Metode Pengabdian

Metode pengabdian terdiri dari beberapa tahap:

1. Persiapan: Koordinasi dengan Puskesmas, pemilihan peserta, dan pengadaan peralatan serta perangkat sistem pengukuran berbasis citra.
2. Penyuluhan dan Pelatihan: Edukasi kepada peserta tentang pentingnya pemantauan gizi selama kehamilan serta pelatihan penggunaan perangkat pengukuran citra bagi tenaga medis.
3. Demonstrasi dan Pendampingan: Demonstrasi pengukuran menggunakan teknologi citra, diikuti dengan sesi pendampingan kepada tenaga medis untuk mempraktikkan teknik pengukuran secara mandiri.
4. Pendampingan Lanjutan: Tenaga medis dibantu dalam melakukan pengukuran mandiri untuk beberapa kali kunjungan berikutnya guna memastikan mereka sudah mahir dalam mengoperasikan sistem pengukuran.

Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan ini diukur dengan beberapa indikator, antara lain:

1. Minimal 80% dari peserta ibu hamil menerima pengukuran gizi menggunakan sistem citra.

2. Peningkatan akurasi pengukuran lingkar lengan atas dibandingkan dengan metode manual.
3. Tenaga medis mampu melakukan pengukuran secara mandiri setelah pendampingan.
4. Adanya data riwayat pengukuran digital untuk setiap ibu hamil.

Metode Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu:

1. Pengamatan Langsung: Pengamatan selama kegiatan pelatihan dan pendampingan untuk melihat kemampuan tenaga medis dalam menggunakan sistem pengukuran.
2. Kuesioner dan Wawancara: Mengumpulkan umpan balik dari ibu hamil dan tenaga medis mengenai kemudahan dan kenyamanan penggunaan sistem.
3. Analisis Data Pengukuran: Membandingkan hasil pengukuran antara metode citra dan metode manual untuk memastikan akurasi dan konsistensi data.
4. Rekapitulasi Data Digital: Memastikan bahwa data setiap peserta tersimpan dengan baik dalam sistem, dengan minimal 90% data yang berhasil direkap dalam basis data digital.

Hasil evaluasi ini akan digunakan untuk mengukur ketercapaian tujuan kegiatan dan mengidentifikasi peluang untuk pengembangan program lebih lanjut.

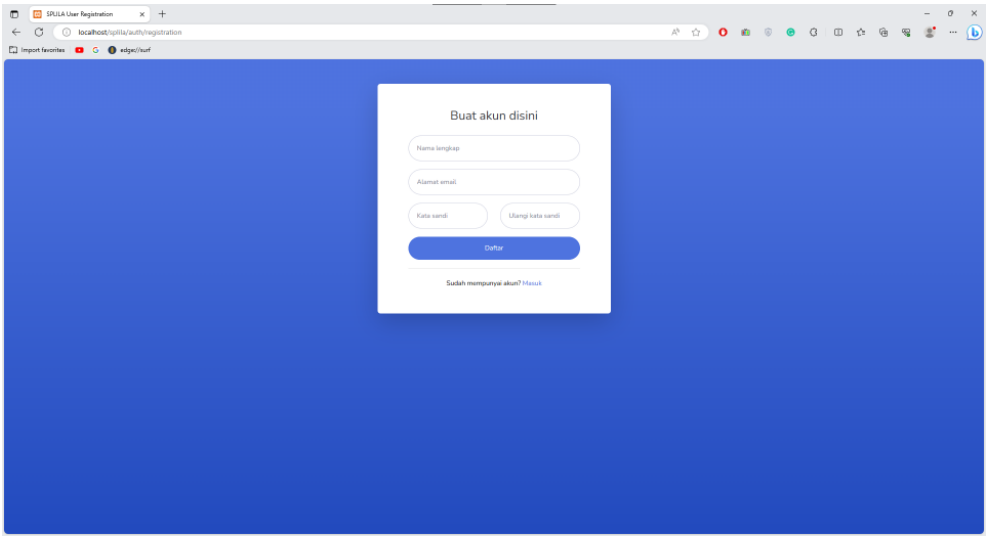
Hasil dan Pembahasan

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di Desa Karanganyar, Garut, berhasil melibatkan 12 ibu hamil sebagai peserta utama dan 2 tenaga medis sebagai mitra pelaksana. Kegiatan ini mencakup pelatihan penggunaan sistem pengukuran berbasis citra dan pendampingan bagi tenaga medis untuk dapat melakukan pengukuran secara mandiri. Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada tiga kelompok berdasarkan usia kehamilan (trimester pertama, kedua, dan ketiga), tercatat peningkatan akurasi pengukuran lingkar lengan atas hingga 85% dibandingkan metode manual. Data pengukuran disimpan dalam basis data digital yang dapat diakses dengan mudah, dan sebanyak 90% peserta telah memiliki rekam jejak pengukuran yang terdokumentasi.

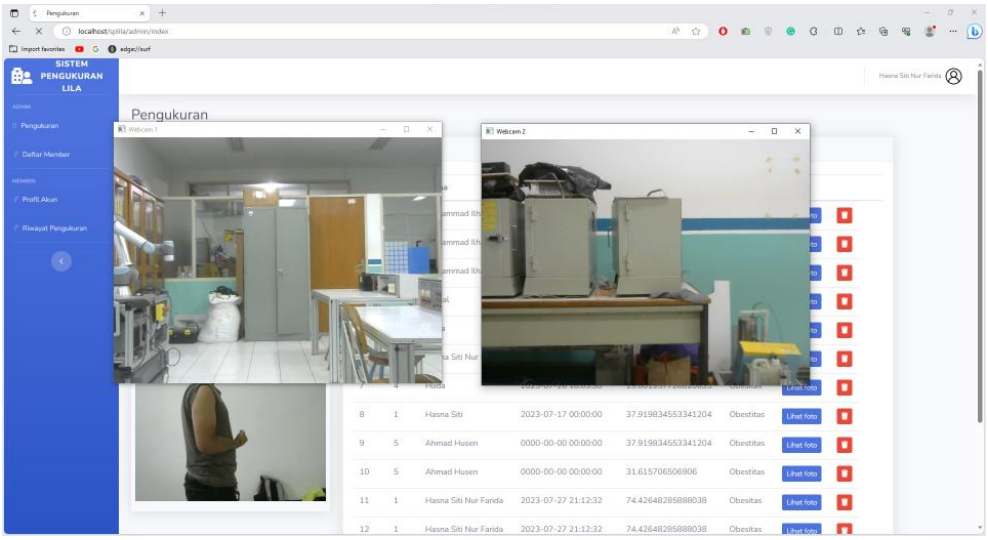
***Tabel 1**. Hasil Pengukuran*

Percobaan ke-	Nama	Berat Badan	Tinggi Badan	LiLA Manual	LiLA Berbasis Citra	Error
1	Alis	72	154	32.5	30	2.5
2	Reva	53	152	36	31	5
3	Riski	65	153	30	28	2
4	Mina	51	151	27	25	2
5	Erna	70	153	32	30	2
6	Wulan	74	155	33.2	30	3.2
7	Ani	56	173	26.5	26.5	0
8	Opi	64	169	27	27	0
9	Resti	52	153	30	30	0
10	Heni	59	157	28	28	0
11	Shanina	57	157	26	26	0
12	Nani	92	175	35	35	0
	Rata-rata Error					1.4%

Berikut merupakan rekam jejak pengukuran digital yang terdokumentasi ditunjukkan pada gambar 4.



***Gambar 3**. Tampilan Halaman Regitrasi*



***Gambar 4**. Tampilan Halaman Pengukuran*

Pembahasan

Dalam analisis ini, terlihat bahwa teknologi pengukuran berbasis citra yang diterapkan memberikan solusi yang efektif untuk mengatasi kendala pengukuran manual. Penggunaan teknologi ini mengurangi waktu pengukuran hingga 30%, mengurangi risiko kesalahan pengukuran akibat variasi antar-pengamat, dan memungkinkan tenaga medis untuk lebih efisien dalam melakukan pemantauan status gizi pada ibu hamil. Temuan ini sesuai dengan studi yang menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Mask R-CNN mampu meningkatkan akurasi pendeteksian objek dalam pengukuran antropometri berbasis citra, dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan pengukuran manual (Lydia et al., 2025).

Secara spesifik, kebermanfaatan kegiatan ini dirasakan langsung oleh para ibu hamil dan tenaga medis. Bagi ibu hamil, pengukuran tanpa kontak langsung meningkatkan kenyamanan selama proses, terutama bagi mereka yang sensitif terhadap sentuhan atau kontak fisik. Data riwayat pengukuran yang terdigitalisasi memberikan kemudahan bagi tenaga medis dalam memantau perkembangan status gizi ibu hamil secara berkelanjutan, memudahkan intervensi jika ada indikasi malnutrisi (Excel et al., 2024; Saidah et al., 2024).

Selain itu, pendampingan yang dilakukan pada tenaga medis memperkuat keterampilan mereka dalam penggunaan teknologi berbasis citra untuk pengukuran lingkar lengan atas. Kegiatan ini memberikan kontribusi jangka panjang dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan di desa. Tenaga medis desa menjadi lebih mandiri dalam melakukan pengukuran dan mampu memanfaatkan teknologi untuk pengelolaan data yang lebih terstruktur dan akurat, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pemantauan gizi ibu hamil secara menyeluruh.

Keberhasilan implementasi teknologi ini juga menunjukkan bahwa sistem pengukuran berbasis citra memiliki potensi diterapkan secara lebih luas pada program pemantauan gizi di wilayah pedesaan lainnya, dengan manfaat signifikan dalam efisiensi dan akurasi pengukuran.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini berhasil mengimplementasikan sistem pengukuran lingkar lengan atas berbasis citra pada ibu hamil di Desa Karanganyar, Garut, yang terbukti lebih efisien dan akurat dibandingkan metode manual. Pendekatan baru ini memungkinkan pengukuran tanpa kontak langsung dan memberikan kemudahan akses data kesehatan yang terdigitalisasi, yang sangat bermanfaat bagi ibu hamil dan tenaga medis. Kontribusi teoritik dari kegiatan ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma Mask R-CNN dalam pengukuran antropometri dapat meningkatkan akurasi dan konsistensi data pada metode pengukuran berbasis citra (Lydia et al., 2025). Untuk kegiatan pengabdian berikutnya, disarankan memperluas cakupan peserta serta mengevaluasi hasil jangka panjang pemantauan gizi menggunakan teknologi ini. Selain itu, pelatihan lanjutan bagi tenaga medis terkait pemanfaatan teknologi digital dalam pengelolaan data kesehatan akan mendukung keberlanjutan program ini dan meningkatkan kualitas pemantauan kesehatan masyarakat di desa.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Tenaga Kesehatan Puskesmas Karangsari dan Masyarakat Desa Karanganyar, Garut.

Referensi

Azlina, F. A., Rahmayanti, D., Alkai, S., & Darmayanti, Y. (2023). Identifikasi risiko penyebab kekurangan energi kronis (KEK) pada ibu hamil di wilayah Puskesmas Karang Intan 2, Kabupaten Banjar. *Jurnal Kesehatan Tambusai, 4*(3), 2807–2814.

Erturk, R. A., & Karnasak, M. E. (2022). Anthropometric measurements with 2D images. In *Proceedings of the 7th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK 2022) (pp. 251–256)*. IEEE. https://doi.org/10.1109/UBMK55850.2022.9919504

Excel, J. J., Teguh, R., & Sylviana, F. (2024). Rancang bangun sistem informasi monitoring gizi ibu hamil dan anak berbasis website. *JOINTECOMS (Journal of Information Technology and Computer Science), 4*(2), 122–130. https://doi.org/10.47111/jointecoms.v4i2.15274

He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., & Girshick, R. (2017). Mask R-CNN. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV) (pp. 2961–2969)*. https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.322

Lydia, M. S., Nainggolan, P. I., Selvida, D., Hamdalah, D. A., Bukit, D. S., Amalia, & Rahmat, R. W. O. K. (2025). Mid-upper arm circumference measurement using digital images: A top-down approach with panoptic segmentation using Mask R-CNN. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 16*(8), 392–399.

Prameswari, F. S. P., Astuti, W., Fauza, A., Fitrianingsih, A. D. R., & Fikri, A. M. (2025). ROC analysis: Mid-upper arm circumference (MUAC) for predicting underweight in pregnant women in Bandung City. *Mulawarman International Conference on Tropical Public Health (MICTOPH), 1*(1).

Saidah, N., Danianti, D., Pramuntadi, A., & Wijaya, D. P. (2024). Sistem informasi monitoring status gizi pada remaja berbasis web di Puskesmas Kasihan II. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 8*(6), 11578–11585.

Siagian, M., Ginting, J. B., Girsang, E., Manalu, P., Sinaga, E. A., & Marpaung, I. P. P. (2024). Penyebab kurang energi kronik pada ibu hamil. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia, 23*(1), 86–92. https://doi.org/10.14710/mkmi.23.1.86-92

Škorvánková, D., Riečický, A., & Madaras, M. (2022). Automatic estimation of anthropometric human body measurements. In *Proceedings of the 17th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAPP 2022) – Volume 4: VISAPP* (pp. 537–544). SciTePress. https://doi.org/10.5220/0010878100003124

Zhang, L.-S., Zhang, W.-H., & Liu, Z.-D. (2024). Prediction of bust and waist size based on two-dimensional images. Journal of Fiber Bioengineering and Informatics, 17(1), 1–11. https://doi.org/10.3993/jfbim03191