

NIVAGA: Sistem Deteksi Kadar Gula Darah Non-Invasif Berbasis IoT sebagai Inovasi Ramah Lingkungan dan Tanpa Rasa Sakit

Abstrak

Penyakit tidak menular (PTM) adalah penyakit yang muncul karena pola hidup seseorang. Menurut data Kemenkes RI, 75% kematian di Indonesia disebabkan oleh PTM. Terdapat beberapa penyakit tidak menular, seperti diabetes melitus yang juga merupakan salah satu penyebab kematian di Indonesia. Pemeriksaan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus sangat diperlukan untuk mencegah penyakit komplikasi. Pengecekan gula darah secara konvensional umumnya dilakukan dengan glucometer atau metode invasif menggunakan jarum suntik dan strip tes, yang selain menimbulkan rasa sakit kepada pengguna serta menghasilkan limbah medis yang sulit terurai. Melihat permasalahan tersebut, dilakukan studi literatur untuk membuat inovasi teknologi deteksi gula darah tanpa jarum suntik. Sebagai hasil dikembangkan Inovasi NIVAGA (*Non-Invasive Glucose Analyzer*), yaitu sistem pendeteksi kadar gula darah non-invasif berbasis *Internet of Things* (IoT). Alat ini menggunakan sensor MAX30102 dengan prinsip kerja Photoplethysmography (PPG) untuk mendeteksi perubahan intensitas cahaya inframerah akibat aliran darah kapiler, sehingga kadar gula dapat diestimasi tanpa perlu pengambilan sampel darah. Data hasil pembacaan sensor diolah oleh mikrokontroler ESP32 dan dikirim secara *real-time* ke basis data *cloud* Firebase, lalu ditampilkan melalui aplikasi mobile untuk memudahkan pemantauan pengguna. Pengembangan sistem ini dilakukan melalui tahapan perancangan perangkat keras, integrasi sistem IoT, serta pengujian akurasi terhadap alat glucometer konvensional. Hasil pengujian NIVAGA dibandingkan dengan alat glucometer yang dilakukan di Puskesmas KRAS Kediri, menunjukkan bahwa NIVAGA mampu menampilkan data kadar gula darah dengan respons cepat dan memberikan pengalaman pemeriksaan yang lebih nyaman tanpa rasa sakit, serta akurasi dari NIVAGA sebesar 90%,. Inovasi ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi kesehatan yang aman, ramah lingkungan, dan mendukung transformasi digital di bidang deteksi dini penyakit tidak menular.

Kata Kunci: *Non-Invasive, MAX30102, IoT, Diabetes Melitus, Gula Darah*