

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Gambaran Umum

1.1.1 Latar Belakang

Fasilitas Kesehatan tingkat I (Faskes I), yang umumnya berupa Puskesmas, memegang peran sentral dalam sistem kesehatan Indonesia. Sebagai garda terdepan, Faskes I menjadi pintu masuk utama bagi masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan dasar. Faskes I memberikan layanan yang sangat beragam, mulai dari promosi kesehatan, pencegahan penyakit, hingga pengobatan dasar dan rujukan. Layanan skrining kesehatan, seperti pemeriksaan urine, tekanan darah, gula darah, dan kolesterol, juga menjadi bagian penting dari layanan Faskes I.

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa Faskes I seringkali menghadapi berbagai masalah yang menghambat kinerja optimal mereka. Dari sudut pandang tenaga medis, beban kerja yang tinggi akibat jumlah pasien yang banyak dan keterbatasan tenaga kesehatan dapat menyebabkan kelelahan fisik dan mental. Keterbatasan sarana dan prasarana juga menghambat kemampuan mereka untuk memberikan layanan yang optimal.

Lamanya waktu tunggu dan proses pemeriksaan kesehatan menjadi keluhan utama pasien di Faskes I. Penelitian menunjukkan bahwa waktu tunggu rata-rata melebihi standar yang ditetapkan, mencapai 77 menit [1]. Hal ini disebabkan oleh tingginya jumlah pasien yang datang, terutama pada jam-jam sibuk, serta proses administrasi yang panjang sebelum pasien dapat berkonsultasi dengan dokter.

Selain itu, durasi pemeriksaan kesehatan yang panjang juga menjadi masalah. Pemeriksaan yang lebih kompleks, seperti pemeriksaan mikroskopis sediaan apus darah untuk malaria, pemeriksaan BTA (Basil Tahan Asam) untuk tuberkulosis, atau pemeriksaan kultur bakteri untuk infeksi, akan memerlukan waktu lebih lama dibandingkan pemeriksaan rutin seperti tes glukosa darah atau urine. Meskipun pemeriksaan urine relatif mudah dan informatif, proses manualnya di Faskes I juga memakan waktu. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi dalam

sistem dan teknologi pemeriksaan kesehatan di Faskes I untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengusulkan solusi untuk mengatasi permasalahan pemeriksaan urine di Faskes I. Penelitian oleh [2] dan [3] mengembangkan alat mengukur kualitas urine berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk menentukan kondisi kesehatan tubuh. Selain itu, [4] mengusulkan penggunaan sensor pH untuk mendeteksi penyakit diabetes, sedangkan [5] mengembangkan sistem pendeteksi keasaman dan warna urine sebagai indikasi dini dehidrasi. Namun, solusi-solusi tersebut masih memiliki beberapa kekurangan seperti berfokus pada analisis parameter, dan tidak ada infrastruktur pemantauan berbasis IoT untuk diterapkan pada semua Faskes I.

Peeace hadir sebagai terobosan inovatif yang secara khusus dirancang untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh Faskes I, seperti lamanya waktu tunggu pasien, durasi pemeriksaan yang panjang, dan keterbatasan sumber daya. Peeace merupakan sebuah alat berbasis *Internet of Things (IoT)* dan dilengkapi dengan kecerdasan buatan yang bertujuan untuk memberikan indikasi awal penyakit lewat analisis urine serta memonitoring kualitas urine secara langsung. Selain itu, Peeace memberikan informasi edukatif mengenai kesehatan urine, yang dapat digunakan oleh tenaga medis untuk memberikan saran kesehatan yang lebih baik kepada pasien.

Penerapan Peeace di Faskes I dan masyarakat luas dapat memberikan dampak jangka panjang yang signifikan bagi pasien dan tenaga medis. Hal ini sesuai dengan *Sustainable Development Goals (SDGs)* poin no 3 tentang *Good Health and Well-being*. Bagi pasien, Peeace dapat meningkatkan deteksi dini penyakit, serta memberikan pengalaman layanan kesehatan yang lebih efisien dan efektif. Sementara itu, bagi Faskes I, Peeace dapat membantu meringankan beban kerja dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Dengan demikian, Peeace berpotensi memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

1.1.2 Deskripsi Kegiatan

Proses pengembangan perangkat diawali dengan proses pencarian ide dan analisis. Penulis dan tim melakukan penelitian mengenai deteksi dini indikasi penyakit melalui analisis urine yang direalisasikan ke dalam perangkat berbasis IoT lengkap dengan sistem pendukungnya. Dalam mengembangkan perangkat ini, kami membagi tugas ke dalam beberapa peran yaitu *Web Developer*, *IoT Developer*, dan *Machine Learning/AI Developer*.

Penulis memiliki peran sebagai *IoT Developer* yang bertanggung jawab untuk memastikan perangkat keras dan perangkat lunak dapat terintegrasi dengan baik. Tugas ini mencakup pemilihan komponen, perancangan sistem, serta integrasi perangkat agar berfungsi secara optimal. Pada tahap desain memastikan tata letak komponen yang efisien dan fleksibel, yang tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional tetapi juga estetikanya. Pembuatan desain mencakup desain skema rangkaian, serta visualisasi desain 2 dimensi dan 3 dimensi untuk mempermudah implementasi dan kesesuaian sistem yang dirancang.

Karya Peeace yang telah direalisasikan ke dalam bentuk prototipe dan diikutsertakan ke berbagai tingkatan kompetisi. Dalam kegiatan lomba tingkat nasional mengikuti Gemastik 2024 pada bidang piranti cerdas, sistem benam, dan IoT. Meraih juara 1 tingkat nasional IT Fest 4.0 kategori IoT yang diadakan oleh Universitas Paramadina. Meraih juara 3 tingkat nasional MAGE X ITS 2024 kategori Internet of Things yang diselenggarakan oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Meraih Top 15 Tim Indonesia AI Innovation Challenge 2024 bidang HealthTech yang diselenggarakan oleh Terretech Nusantara. Serta meraih juara 2 AMICTA 2024 kategori AI and IoT yang diselenggarakan oleh FIK Universitas Amikom Yogyakarta. Pencapaian ini membuktikan potensi besar dari karya Peeace sebagai inovasi yang kompetitif dan relevan dalam pengembangan teknologi berbasis IoT.

1.2.Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari pengembangan karya Peeace adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemeriksaan urine di Fasilitas Kesehatan Tingkat I (Faskes I), yang sering menghadapi masalah waktu tunggu pasien yang lama dan keterbatasan sumber daya?
2. Bagaimana desain dan implementasi sistem berbasis Internet of Things (IoT) dan kecerdasan buatan (AI) dapat memberikan solusi untuk deteksi dini penyakit melalui analisis urine secara real-time di Faskes I?
3. Bagaimana teknologi seperti Peeace dapat membantu mengurangi beban kerja tenaga medis sekaligus menyediakan hasil pemeriksaan kesehatan yang cepat, akurat, dan informatif bagi pasien?
4. Apa tantangan utama dalam pengembangan dan integrasi sistem pendeteksi kualitas urine berbasis IoT dan AI dengan layanan di Faskes I?
5. Bagaimana karya peeace dapat memenuhi kriteria penilaian dan buku panduan kompetisi nasional untuk menghasilkan karya yang kompetitif, relevan dan unggul dalam bidang IoT?
6. Apa strategi pengembangan dan pengujian karya peeace dalam meningkatkan peluang untuk memenangkan kompetisi, seperti IT Fest 4.0 dan MAGE X ITS ?

1.3.Batasan Masalah

Batasan masalah dari pengembangan karya Peeace adalah sebagai berikut:

1. Parameter data yang digunakan untuk mengidentifikasi awal penyakit hanya terbatas pada dua parameter yaitu warna urine dan pH atau tingkat keasaman urine. Hal ini berarti alat tidak akan mempertimbangkan parameter lain seperti kandungan protein,

- glukosa, atau zat kimia lainnya dalam urine yang juga dapat memberikan informasi penting mengenai kondisi kesehatan pasien.
2. Peeace dirancang untuk memberikan rekomendasi yang bersifat informatif dan edukatif, namun tidak dapat menggantikan konsultasi langsung dengan tenaga medis profesional yang dapat memberikan diagnosa dan perawatan yang lebih spesifik dan tepat.
 3. Indikasi awal penyakit yang dapat dideteksi oleh Peeace hanya terbatas pada kondisi yang berhubungan langsung dengan kualitas urine.
 4. Proses pengembangan Peeace difokuskan untuk memenuhi kriteria dan standar lomba, seperti inovasi teknologi, tingkat integrasi sistem, dan dampak solusi terhadap permasalahan yang diangkat. Oleh karena itu, pengembangan produk saat ini tidak memprioritaskan kebutuhan implementasi pada fasilitas kesehatan berskala besar.

1.4. Tujuan

Tujuan dari pembuatan Peeace adalah untuk mengembangkan alat berupa karya berbasis Internet of Things (IoT) sebagai berikut:

1. Memberikan indikasi awal penyakit yang dapat membantu masyarakat untuk mengidentifikasi gejala awal penyakit.
2. Memberikan solusi pencegahan yang tepat untuk meminimalkan risiko penyakit dan meningkatkan kemungkinan pemulihan masyarakat.
3. Mempercepat proses diagnostik dengan menyediakan hasil tes urine yang cepat dan akurat.
4. Mendukung integrasi dengan sistem rekam medis elektronik untuk memudahkan pencatatan dan pemantauan data pasien.
5. Membantu dalam pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat dan berbasis data.

6. Menghasilkan prototipe yang dapat mengikuti perlombaan bidang IoT tingkat nasional
7. Mengoptimalkan pengembangan alat agar sesuai kriteria penilaian lomba seperti aspek kreativitas, fungsionalitas, dan relevansi teknologi dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat.

