

ABSTRAK

Pencatatan angka meteran air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang mayoritas masih dilakukan secara manual dengan berkeliling ke rumah pelanggan dinilai tidak efisien dan memakan banyak waktu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pembacaan angka meter air secara otomatis untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Teknologi inti yang dimanfaatkan adalah modul ESP32-CAM untuk mengambil gambar meteran air secara periodik, yang kemudian dikirimkan ke *server backend* berbasis Laravel. Proses pengenalan karakter optik (OCR) untuk mengonversi gambar menjadi data numerik dilakukan oleh script Python yang memanfaatkan *Application Programming Interface* (API) dari Gemini. Seluruh data hasil pembacaan disimpan dalam database MySQL dan disajikan melalui platform website berbasis Next.js yang dapat diakses oleh pengguna dan admin untuk pemantauan *real-time*. Berdasarkan hasil penelitian, sistem perangkat keras berbasis ESP32-CAM telah berhasil dirancang dan diintegrasikan secara fungsional dengan platform *server* untuk akuisisi dan visualisasi data. Implementasi API Gemini menunjukkan performa akurasi yang sangat tinggi hingga mencapai 100%. Meskipun demikian, sistem masih memiliki kelemahan pada desain fisik yang rentan terhadap pergeseran dan gangguan visual seperti kotoran atau pantulan cahaya, yang berpotensi menyebabkan kesalahan pembacaan data. Untuk pengembangan di masa depan, disarankan beberapa penyempurnaan yang berfokus pada peningkatan perangkat keras dan fungsionalitas sistem. Hal ini mencakup pengembangan mekanisme pembersihan otomatis pada meteran dan penyempurnaan desain perangkat agar lebih stabil dan tidak mudah bergeser. Selain itu, direkomendasikan penggunaan protokol komunikasi seperti *Socket* atau *MQTT* untuk memungkinkan permintaan data secara *real-time* dan integrasi panel surya sebagai catu daya untuk meningkatkan portabilitas serta kemandirian energi perangkat.

Kata Kunci: OCR, ESP32-CAM, Gemini, Meter Air, Internet of Things (IoT)