

ABSTRAK

Pertanian presisi merupakan pendekatan modern yang memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas lahan. Namun, petani di daerah pedesaan seperti Kecamatan Buahdua, Kabupaten Sumedang, masih menghadapi kendala dalam mengakses informasi kualitas tanah karena keterbatasan alat dan biaya uji laboratorium yang tinggi. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Design Thinking* sebagai pendekatan perancangan yang berpusat pada kebutuhan pengguna. Lima tahap *Design Thinking* meliputi: *empathize* (menggali kebutuhan petani melalui wawancara dan observasi), *define* (merumuskan masalah utama), *ideate* (merancang solusi teknis alat dan aplikasi), *prototype* (merancang dan merakit alat menggunakan ESP32 dan sensor RS485), serta *test* (melibatkan pengguna untuk evaluasi dan revisi). Alat yang diberi nama *SoilSense* menggunakan sensor RS485 untuk mendeteksi kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), pH, suhu, kelembaban, dan konduktivitas tanah. Data hasil pengukuran dikirim secara *real-time* ke mikrokontroler ESP32 dan disimpan di *Firebase*. Aplikasi Android menampilkan data dalam bentuk tabel, grafik, notifikasi, dan menyediakan fitur kalkulator Slovin. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sensor mencapai 97,6% (N), 98,3% (P), 92,8% (pH), dan 36,7% (K). Alat ini dapat diproduksi dengan harga pokok Rp2.550.150 dan dijual seharga Rp3.250.000, lebih murah dibanding alat sejenis di pasaran dengan harga Rp 3.500.000. Dengan demikian, alat ini dinilai layak untuk digunakan oleh petani sebagai solusi pemantauan tanah yang efisien, akurat, dan terjangkau.

Kata kunci: *Design Thinking*, *Internet of Things*, kualitas tanah, pertanian presisi, sensor RS485

ABSTRACT

Precision agriculture is a modern approach that utilizes technology to improve land productivity and efficiency. However, farmers in rural areas such as Buahdua District, Sumedang Regency, still face difficulties in accessing soil quality information due to limited tools and high laboratory testing costs. To address this issue, this study adopts the Design Thinking method as a user-centered design approach. The five stages include: empathize (understanding farmers' needs through interviews and observation), define (formulating key problems), ideate (developing technical ideas for tools and applications), prototype (designing and assembling the device using ESP32 and RS485 sensors), and test (involving end users for evaluation and refinement). The device, named SoilSense, utilizes an RS485 sensor to detect nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), pH, temperature, humidity, and soil conductivity. Measurement data are transmitted in real time to an ESP32 microcontroller and stored in Firebase. The Android application displays the data in tables, graphs, notifications, and includes a Slovin sample calculator. Testing results show sensor accuracy of 97,6% (N), 98,3% (P), 92,8% (pH), and 36,7% (K). The tool is produced at a cost of IDR 2,550,150 and marketed at IDR 3,250,000, making it more affordable than similar products on the market at Rp. 3,500,000. Therefore, SoilSense is considered suitable for use by farmers as an efficient, accurate, and economical solution for soil quality monitoring.

Keywords: Design Thinking, Internet of Things, precision agriculture, RS485 sensor, soil quality,