

ABSTRAK

Unsur NPK adalah unsur hara makro yang berperan penting pada perkembangan tanaman. Pengukuran unsur NPK idealnya dilakukan setiap masa untuk menentukan dosis pemupukan yang tepat, namun pengukuran melalui uji laboratorium membutuhkan waktu yang relatif lama. Informasi mengenai kandungan NPK dalam tanah, petani dapat melakukan pemupukan yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hal ini membantu meningkatkan produktivitas pertanian, mengoptimalkan penggunaan pupuk, dan mengurangi dampak negatif lingkungan akibat pemupukan berlebihan.

Pada penelitian sebelumnya, sudah dibuat sistem yang dapat memantau kandungan NPK tanah pada lokasi tanaman. Tetapi, hasil pembacaan sistem tersebut belum dapat dipantau dari jarak jauh dan daya tahan dari baterai hanya dapat bertahan 2 jam. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem komunikasi IoT sehingga hasil bacaan dapat dipantau dari jarak jauh. Dari beberapa usulan yang tersedia, telah dipilih salah satu solusi untuk pengiriman data. Usulan solusi yang dipilih adalah mengirimkan data melalui koneksi jaringan internet. Sistem dapat terhubung menggunakan jaringan internet, digunakan mikrokontroler yang dapat terhubung ke jaringan wifi yaitu ESP32 dan mifi untuk terhubung ke internet melalui jaringan seluler 4G dan menyebarkannya melalui wifi. Protokol komunikasi yang dipilih adalah protokol MQTT yang berbasis model pub-sub. Sistem mengirim data NPK, kelembapan tanah dan pH berukuran 75 byte hingga 84 byte per nilai data. Untuk meningkatkan daya tahan baterai, digunakan baterai *lithium ion* 18650 dan digunakan panel surya untuk mengisi ulang daya baterai.

Didapatkan hasil pengiriman data dengan efisien dan cepat. Pada penelitian ini, pemantauan kadar unsur hara NPK dan kelembapan tanah yang dapat dipantau dari jarak jauh melalui web browser. Hasil dari uji coba alat yang dibangun dari sistem monitor nilai unsur NPK, pH dan kelembapan tanah data terkirim dari mikrokontroler ke server hingga dapat tampil di web browser untuk pertama kali ditancapkan terdapat delay 2 menit hingga 3 menit, dan untuk pengiriman data kedua dan seterusnya terdapat delay 0,9 detik hingga 1,2 detik. Hasil yang di dapatkan dari menggunakan panel surya saat terik matahari yang mengirim daya 18 volt hingga 20 volt ke baterai *lithium ion* 18650 daya tahan nya bisa mencapai 8 jam.

Kata kunci : NPK, pengembangan, pemantauan, IoT, MQTT, baterai.