

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanah merupakan bagian yang sangat penting dalam pertanian. Kesuburan tanah ditentukan oleh kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara yang berasal dari tanah yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tumbuhan dapat menyerap unsur hara dari dalam tanah melalui akarnya. Tanpa unsur hara yang terkandung di dalam tanah, tumbuhan tidak dapat hidup di tempat ini, karena tidak mendapatkan zat-zat yang dibutuhkannya. Khususnya pada tanaman kedelai sebagai salah satu komoditas penting yang kaya akan protein nabati. Hingga saat ini, upaya kebanyakan orang adalah dengan menambahkan pupuk untuk menciptakan tanah dengan ketersediaan nutrisi dan kelembaban tanah yang baik. Kurangnya pemahaman petani tentang kandungan unsur hara dan kondisi kelembaban tanah yang baik menyebabkan tingginya angka gagal panen di Indonesia. Tidak sedikit petani yang melakukan pemupukan secara asal dan hanya kira-kira[1].

Dari penelitian yang sebelumnya, penelitian yang terkait dengan implementasi perangkat *Internet of Things* yang mendeteksi kandungan N, P, K dalam tanah masih sangat sedikit. Dalam penelitian yang sebelumnya telah dirancang perangkat yang dapat melakukan pengukuran dan monitoring nilai unsur hara N, P, K namun pada penelitian ini hanya berfokus pada hal tersebut saja, namun proses pemupukan masih dilakukan secara manual serta pengiriman data yang masih terbatas hanya menggunakan komunikasi LoRa[2].

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibutuhkan suatu perangkat *Internet of Things* yang dapat membantu dalam monitoring nilai N, P, K dan *controlling* pemupukan secara otomatis sesuai dengan kadar yang dibutuhkan. Perangkat tersebut memiliki 4 fitur utama, yaitu pengukuran serta pemupukan otomatis menggunakan *fuzzy logic*, pengisian serta penggantian baterai secara otomatis dengan catu daya solar panel, pengiriman data menggunakan konektivitas WiFi, LoRa, dan GSM berdasarkan konektivitas yang tersedia, dan tampilan untuk *monitoring* data serta kinerja perangkat menggunakan aplikasi Android.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tercatat pada sepanjang 2020 didapatkan jumlah impor kedelai Indonesia mencapai 1,27 juta ton. Adanya impor kedelai dilakukan karena produktivitas kedelai lokal yang rendah. Secara geografis, rata-rata kapasitas produksi kedelai di Indonesia kurang dari 1,5 ton per hektar. Berdasarkan data dari USDA, Indonesia menghasilkan 580.000 ton kedelai di tahun 2015 dan turun 18% menjadi 475.000 ton pada tahun 2020 dikarenakan kurangnya dukungan pemerintah mengenai komoditas petani kedelai sehingga terjadi penurunan luas lahan pertanian kedelai dan masih digunakannya cara konvensional dalam penanaman dan pembudidayaan yang menyebabkan menurunnya peningkatan kuantitas produksi kedelai[3].

Dari penelitian sebelumnya oleh Luky Renaldi pada skripsi “*Implementasi Sistem Monitoring dan Controlling Unsur Hara dan Kelembaban Tanah pada Tanaman Cabai Berbasis IoT Menggunakan LoRa*”[2]. Pada penelitian tersebut dirancang suatu sistem *monitoring* dan *controlling* unsur hara dan kelembaban tanah menggunakan LoRa *Communication* sebagai perangkat pengiriman data dari perangkat ke *database*. Namun pada penelitian ini hanya melakukan penyiraman bukan pemupukan sehingga kadar unsur hara pada tanah tidak dapat terpenuhi karena output yang diberikan oleh perangkat hanyalah air dan bukan pupuk yang memiliki kandungan unsur yang dibutuhkan tanah.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Jika penelitian ini berhasil menghasilkan suatu produk sesuai yang diharapkan, maka akan berdampak pada produktivitas panen kedelai dan juga berdampak pada taraf kesejahteraan petani kedelai karena dapat melakukan *monitoring* penggunaan pupuk sesuai kebutuhan dan menjaga produktivitas dari tanaman kedelai.

1.3.2 Aspek Keberlanjutan (*Sustainability*)

Pada sistem *monitoring* NPK sudah ada beberapa produk dan menjadi referensi untuk penelitian ini, sehingga terdapat pembaruan dan penambahan fitur-fitur baru seperti *Internet of Things* (IoT), *switching connection*, *automatic charging*, *monitoring* secara *real time*, dan menampilkan data dengan *interface mobile application* sehingga sistem yang akan dibuat tentunya akan bermanfaat di sektor pertanian dan membantu Indonesia menuju pertanian 4.0

1.3.3 Aspek Teknologi

Teknologi yang digunakan pada sistem pertanian di Indonesia masih tergolong tradisional dimana dalam melakukan *monitoring* pupuk NPK, petani hanya menggunakan perkiraan dalam menentukan kadar pupuk yang diperlukan tanaman secara visual kondisi tanaman. Sehingga sistem yang dibuat dapat digunakan untuk melakukan perubahan dimana terdapat digitalisasi di sektor pertanian ke teknologi 4.0[4].

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan latar belakang dan analisis yang telah dilakukan, maka dirumuskan kebutuhan yang harus dipenuhi adalah:

1. Alat yang dibuat dapat digunakan secara *realtime* untuk melakukan *monitoring* NPK dan mengontrol pompa pupuk.
2. Pada sistem yang dibuat akan ditambahkan *switching connection* untuk memilih koneksi menggunakan LoRa, GSM, dan WiFi.
3. Terdapat sistem *automatic charging* untuk melakukan pengisian baterai menggunakan panel surya dan melakukan *switch battery* saat baterai dalam kondisi kosong.
4. Terdapat *interface mobile application* untuk menampilkan data *monitoring* NPK dari *hardware*.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

Berdasarkan masalah diatas maka diusulkan beberapa sistem yang akan diterapkan sebagai berikut:

1. Solusi 1

Pada solusi pertama diusulkan Sistem Cerdas Kontrol NPK dengan beberapa fitur di dalamnya antara lain *Automatic Switch Power*, *Automatic Control Pump Using Fuzzy Logic*, *Automatic Switch Connection LoRa, GSM, WiFi* dan *Application Android for Interface*.

2. Solusi 2

Pada solusi kedua diusulkan Sistem *Smart Farming* Berbasis IoT dengan beberapa fitur antara lain Pemupukan Otomatis, Monitoring Unsur Hara, *Internet of Things*, *Website Interface*.

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Sistem Cerdas Kontrol NPK

Sistem Cerdas Kontrol NPK adalah sistem yang akan digunakan pada kondisi *Outdoor*, mencakup lahan yang luas, sehingga diperlukan beberapa fitur yang diusulkan yaitu:

a. *Automatic Switch Power*

Fitur ini berfungsi untuk mengganti penggunaan sumber listrik yang digunakan ketika habis dan diganti dengan sumber listrik yang masih terisi secara otomatis kemudian sumber listrik yang sudah habis akan di *charge* sehingga perangkat dapat bekerja terus menerus tanpa harus melakukan penggantian baterai.

b. *Automatic Control Pump Using Fuzzy Logic*

Fitur ini berfungsi untuk melakukan pemupukan secara otomatis menggunakan metode *fuzzy logic* berdasarkan kandungan unsur hara yang ada di dalam tanah. Fitur ini merupakan fitur utama yang dapat memastikan kadar pupuk yang akan diberikan sesuai dengan kebutuhan tanah.

c. *Automatic Switch Connection LoRa, GSM, WiFi*

Fitur ini berfungsi untuk memastikan data tetap terkirim ke *database* meskipun perangkat sedang berada pada daerah yang memiliki jaringan koneksi terbatas sehingga disediakan beberapa pilihan koneksi seperti LoRa, GSM, dan WiFi.

d. *Application Android for Interface*

Fitur ini merupakan fungsi terpisah dari perangkat namun memiliki peran yang cukup penting karena data yang dikirim oleh perangkat nantinya akan ditampilkan pada aplikasi android sehingga pengguna dapat melakukan monitor kondisi kandungan unsur hara di dalam tanah.

1.5.1.2 Sistem *Smart Farming* Berbasis IoT

Sistem *Smart Farming* berbasis IoT adalah sistem pertanian modern yang dapat melakukan *monitoring* kondisi lingkungan tanaman, fitur yang diusulkan antara lain adalah:

a. Pemupukan Otomatis

Fitur ini dapat melakukan pemupukan sesuai kebutuhan pupuk pada tanaman yang dikendalikan pengguna secara jarak jauh menggunakan pupuk padat.

b. *Monitoring* unsur hara

Fitur ini dapat memonitoring kondisi unsur hara tanah, sensor akan mengukur kandungan pada tanah dan data hasil pengukuran akan dikirimkan ke pengguna.

c. *Internet of Things*

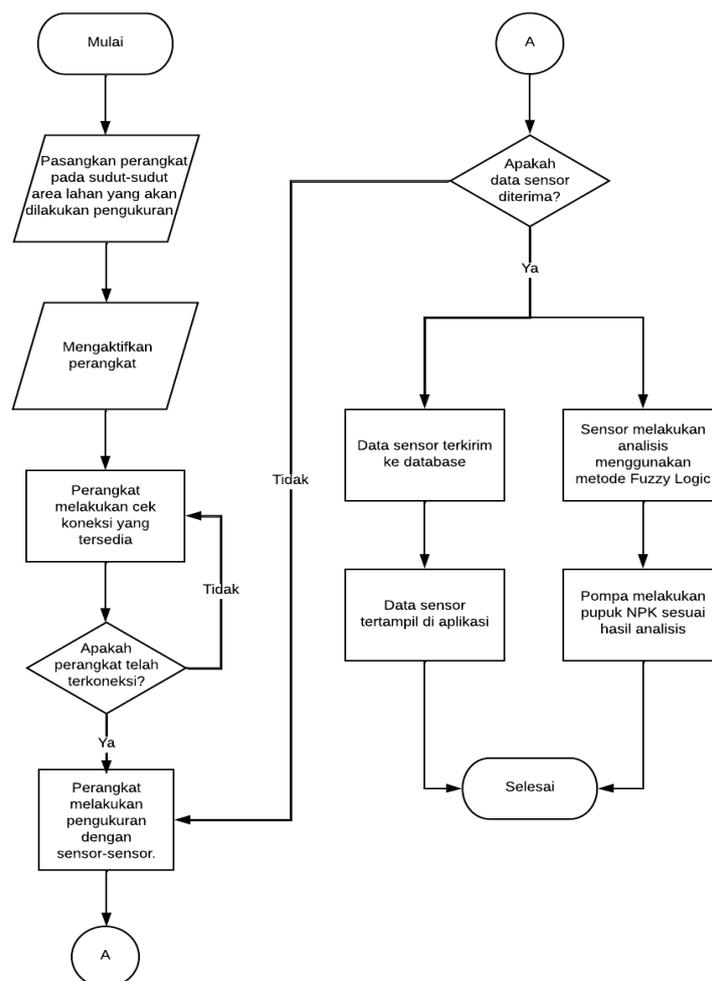
IoT adalah teknologi yang memanfaatkan internet untuk media transmisi data yang nantinya akan mengirimkan hasil pengukuran ke pengguna, koneksi yang akan digunakan adalah menggunakan WiFi.

d. *Website interface*

Fitur ini digunakan untuk memvisualisasikan hasil pengukuran dari alat yang digunakan sehingga pengguna dapat dengan mudah untuk *monitoring* kondisi lingkungan serta tanaman.

1.5.2 Skenario Penggunaan

Perangkat ini diharapkan dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang telah jelaskan pada poin sebelumnya. Adapun cara penggunaan dari perangkat yang akan kami rancang dapat dilihat pada *flowchart* Gambar 1. 1 dibawah ini



Gambar 1. 1 *Flowchart* Skenario Penggunaan

Pada Gambar 1. 1 diatas merupakan *flowchart* skenario penggunaan dari sistem. Dimulai dari pemasangan perangkat pada sudut-sudut area lahan yang akan dilakukan pengukuran pada tanaman kedelai. Kemudian sistem perangkat mulai diaktifkan maka perangkat melakukan pengecekan koneksi yang tersedia pada area tersebut. Pastikan perangkat sudah terkoneksi agar pengukuran dapat dilanjutkan. Setelah perangkat mendapatkan koneksi maka perangkat akan melakukan pengukuran dengan sensor-sensor yang ada dan data sensor akan diterima. Jika sudah terdapat data sensor, maka data sensor tersebut akan dikirim ke *database* dan akan muncul di aplikasi selain itu sistem akan melakukan analisis menggunakan metode *fuzzy logic* untuk menjalankan pompa dan pemberian pupuk cair secara otomatis pada tanaman kedelai.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Dalam penelitian yang sebelumnya telah dirancang perangkat yang dapat melakukan pengukuran dan monitoring nilai unsur hara N, P, K namun pada penelitian ini hanya berfokus pada hal tersebut saja, namun proses pemupukan masih dilakukan secara manual serta pengiriman data yang masih terbatas hanya menggunakan komunikasi LoRa[2]. maka dibutuhkan suatu perangkat *Internet of Things* yang dapat membantu dalam monitoring nilai N, P, K dan *controlling* pemupukan secara otomatis sesuai dengan kadar yang dibutuhkan. Perangkat tersebut memiliki 4 fitur utama, yaitu pengukuran serta pemupukan otomatis menggunakan *fuzzy logic*, pengisian serta penggantian baterai secara otomatis dengan catu daya solar panel, pengiriman data menggunakan konektivitas WiFi, LoRa, dan GSM berdasarkan konektivitas yang tersedia, dan tampilan untuk monitoring data serta kinerja perangkat menggunakan aplikasi Android.