

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif dan mempunyai arti penting bagi masyarakat baik dilihat dari nilai ekonomisnya yang tinggi maupun kandungan gizinya [1]. Komoditas bawang merah juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi yang cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah. Dalam beberapa tahun terakhir ini, permintaan akan bawang merah untuk konsumsi dan bibit dalam negeri mengalami peningkatan dan Indonesia masih mengimpor untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Untuk mengurangi volume impor, peningkatan produksi dan mutu hasil bawang merah harus senantiasa ditingkatkan melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi. Setelah masa tanam usai, bawang merah akan masuk kedalam masa panen. Pada saat panen, dilakukan pada hari yang cerah dan cukup panas, agar mengurangi resiko penyakit pembusukan. Untuk mengurangi resiko pembusukan, dilakukan juga pengeringan atau pelayuan sebelum memasuki waktu penyimpanan di dalam gudang. Pengeringan ini biasa dilakukan dalam waktu 16-18 jam dalam suhu berkisar antara 45°-50° Celcius dengan menggunakan pemanas buatan berupa kompor sekam.[2]

Implementasi *Wireless Sensor Network* (WSN) pada proses pengeringan ini merupakan implementasi dari seperangkat *hardware* yang digabungkan dengan *software* yang dapat menyatu dan memberikan kemudahan dalam suatu proses monitoring. Dalam konsep ini, pemilik (petani) dapat memantau keadaan dan kondisi bawang merah dan akan dapat mendapatkan sebuah notifikasi terhadap aktifnya aktuator apabila kondisi suhu berada dibawah batas terendah suhu yang diinginkan. Kebutuhan sumber daya manusia secara tidak langsung akan berkurang dengan diterapkannya konsep ini. Petani tidak perlu lagi secara langsung memantau dan menjaga secara terus-menerus selama proses pengeringan tersebut. Petani cukup dengan memantau aktuator, dalam prototipe ini aktuatornya adalah sebuah pemanas untuk mengatur suhu dan kelembaban agar tetap panas selama proses pengeringan bila terjadi perubahan suhu dan kelembaban. Prototipe sistem pengeringan ini dapat mengirimkan notifikasi ke sebuah *server* dan dilanjutkan pada sebuah *smartphone* berbasis android melalui Google Cloud Messaging (GCM). Digunakannya teknologi *wireless sensor network* ini untuk menghubungkan prototipe sistem pengeringan dengan sebuah *server* karena WSN mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan media penghubung lainnya, misalnya melalui kabel yang harus mengeluarkan biaya tambahan untuk perawatan.

Dengan adanya konsep ini, diharapkan menjadi solusi dan cara yang mudah dalam memonitoring proses pengeringan bawang merah. Dalam konsep ini, terdapat juga sebuah aktuator yang bertujuan untuk mengendalikan dan menyesuaikan suhu dan kelembaban sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Petani akan terbantu dan secara tidak langsung, konsep ini akan mengurangi sumber daya manusia dan sumber daya lain yang dibutuhkan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut ini adalah rumusan masalah yang dapat dirumuskan :

1. Bagaimana cara membangun sistem yang dapat memonitoring suhu dan kelembaban dalam proses pengeringan bawang merah dengan berbasis *wireless sensor network*?
2. Bagaimana cara sistem untuk menjaga suhu dan kelembaban terkait dengan adanya perubahan suhu pada lingkungan agar tetap sesuai dengan kebutuhan yang ada?
3. Apakah prototipe sistem yang dibangun dapat mengetahui suhu dan kelembaban secara tepat sesuai dengan suhu dan kelembaban sebenarnya?
4. Bagaimana hasil pengujian terhadap sistem yang dibuat dan juga performansi *wireless sensor network* setelah diimplementasikan pada sistem pengeringan bawang merah?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membangun prototipe sistem monitoring suhu dan kelembaban dalam proses pengeringan bawang merah berbasis *wireless sensor network*.
2. Mengimplementasikan sebuah aktuator sebagai aksi dari adanya perubahan suhu dan kelembaban agar tetap sesuai dengan kebutuhan.
3. Menguji sistem yang telah dirancang untuk diukur performansinya berdasarkan parameter tingkat akurasi suhu dan kelembaban, RSSI dan *response time system* serta untuk menentukan letak ditempatkannya *server* atau *base station* yang paling ideal.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Sistem yang akan dibangun adalah prototipe
2. Prototipe sistem yang akan dibangun menggunakan aktuator hanya berupa penghangat / *hot blower* (aktuator hanya untuk memanaskan atau menaikkan suhu) dan aktuator membutuhkan *supply* daya listrik secara langsung (220 Volt).
3. Aktivitas yang diamati adalah perubahan suhu.
4. Objek yang diamati adalah hanya bawang merah.
5. Notifikasi dikirimkan melalui Google Cloud Messaging (GCM) dari server ke sebuah *smartphone* berbasis android dan sistem pada *server* menggunakan bahasa Java.
6. Aplikasi yang dibangun pada *smartphone* android hanya menerima notifikasi (satu arah).
7. Pengecekan suhu dan kelembaban yang dilakukan oleh sensor adalah dalam rentang interval per menit atau setiap suhu berada pada batas terendah suhu yang diinginkan.
8. Digunakan protokol 802.15.4 dengan *hardware (transceiver)* Xbee Series 1 untuk menghubungkan antara prototipe tempat pengeringan dengan *server*.
9. Hanya terdapat sebuah *end node* saja.
10. Data yang diambil oleh prototipe ini tidak disimpan ke dalam sebuah *database*.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Pengumpulan Data dan Studi Literatur
Menganalisis masalah dan mengumpulkan referensi informasi terkait dengan teknik pengeringan bawang merah, konsep WSN, mikrokontroler arduino, IEEE 802.15.4, *transceiver* Xbee, Google Cloud Messaging (GCM) dan beberapa acuan pengujian performansi dan akurasi. Beberapa referensi tersebut diperoleh dari Internet, *paper* dan artikel-artikel.
2. Studi Lapangan
Melakukan observasi secara langsung dengan petani tentang beberapa cara dan teknik dalam mengeringkan bawang merah.
3. Perancangan dan Implementasi Sistem
Memperkirakan dan merancang sistem yang solutif atau yang dapat menyelesaikan masalah dalam kasus ini. Kemudian mengimplementasikan rancangan tersebut ke dalam sebuah prototipe sistem yang terdiri dari 2 macam implementasi, yaitu implementasi *software* dan *hardware*.
4. Perancangan Skenario Pengujian
Merancang skenario pengujian untuk menguji sistem agar dapat mencapai tujuan dan menjawab rumusan masalah dengan batasan masalah yang telah disebutkan.
5. Pengujian dan Analisis Sistem
Melakukan pengujian prototipe sistem sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditentukan sebelumnya dan melakukan analisa terhadap hasil pengujian prototipe sistem yang diperoleh sesuai dengan parameter dan *requirement* yang ditentukan.
6. Kesimpulan dan Pembuatan Laporan Tugas Akhir
Menyimpulkan hasil dari analisis sistem dan menyusun laporan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Dalam bab ini, diuraikanlah tugas akhir ini secara umum, meliputi latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan metode yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir ini.

BAB II Landasan Teori

Bab II ini menjelaskan beberapa teori yang diperoleh dari referensi yang ada dan yang berhubungan dengan tugas akhir dan digunakan sebagai acuan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

BAB III Perancangan Sistem dan Implementasi

Bab ini berisi tentang deskripsi sistem yang akan dibangun secara keseluruhan, analisis dari sistem yang akan dibangun dan perancangan skenario untuk menguji sistem.

BAB IV Pengujian dan Analisis

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk menguji sistem atau menguji hasil implementasi sesuai dengan skenario yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian dilakukanlah analisis terhadap hasil yang diperoleh setelah pengujian dilakukan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat setelah tugas akhir ini selesai dikerjakan dan berisi tentang saran-saran lebih lanjut yang dapat mengembangkan tugas akhir ini.