

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Green house* merupakan sebuah bangunan yang dibentuk untuk menghindari serta merawat tanaman terhadap segala macam perubahan cuaca agar terjaga kondisinya seperti yang diinginkan. Tanaman yang berada dalam *green house* dapat dengan mudah dikontrol pertumbuhannya dibandingkan dengan tanaman yang berada di luar *green house*, karena kondisi pada *green house* dapat dikontrol sesuai kriteria tanaman yang dibudidayakan di dalam *green house*, contohnya adalah tanaman hutan.

Di Indonesia telah banyak perkembangan *green house* serta parameter yang diukurnya. Salah satu parameter yang menjadi perhatian adalah terletak pada tanah. Tanah berkaitan dengan media dalam bercocok tanam. Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila tanahnya subur, beberapa hal yang mempengaruhi kesuburan tanah salah satu diantaranya adalah unsur hara (Rima *et al.* 2018). Kandungan unsur hara pada tanah adalah indikator dari tingkat kesuburan tanah yang akan mempengaruhi perkembangan tanaman yang dibudidayakan. Tingkat kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah derajat keasaman tanah (pH tanah). Unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan larut dalam air (Martin 2015). Derajat keasaman tanah adalah salah satu masalah utama bagi pertumbuhan tanaman. Tanah yang memiliki pH rendah banyak mengandung garam aluminium (Al) bersifat racun dan dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil.

Di Puslitbang Hutan sebagai salah satu unit Eselon II pada Badan Litbang dan Inovasi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mempunyai tugas menjadi penanggung jawab untuk kegiatan penelitian pengelolaan hutan dengan sasaran kegiatan yaitu terlaksananya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pengelolaan hutan. Puslitbang Hutan Kota Bogor telah memiliki *green house* yang digunakan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman hutan. Pada *green house* tersebut, tingkat pH dalam tanah menjadi salah satu parameter yang penting dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Namun, pada saat ini proses pencatatan serta pemberian larutan pengontrol pH masih dilakukan secara manual oleh peneliti. Terdapat dua larutan yang digunakan yaitu larutan yang berupa air kapur dan air daun ketapang. Kedua larutan tersebut disimpan di dalam dua bak yang berbeda dan seringkali ketersediaan air larutan dalam bak tersebut habis ketika diperlukan, karena belum adanya sistem peringatan ketika larutan di dalam bak tersebut mulai habis. Hal tersebut membutuhkan waktu yang lama jika semuanya dilakukan secara manual. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat yang secara otomatis dapat menampilkan informasi mengenai pH tanah dalam *green house* serta dapat menampilkan informasi mengenai banyak atau tidaknya larutan yang tersedia di dalam bak sebagai persediaan ketika larutan tersebut sedang dibutuhkan. Namun, sebelum mengimplementasikan pada *green house* sungguhan, diperlukan sebuah prototipe untuk membuktikan fitur otomatisasi telah berhasil dilakukan. Ketika fitur



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

otomatisasi telah berhasil dilakukan, maka prototipe ini dapat disebut sebagai *Smart Green House*, karena dapat menjalankan secara otomatis sebagaimana yang diinginkan. Lebih lengkapnya prototipe ini disebut sebagai Prototipe Pengendali pH Tanah dan Ketersediaan Air pada *Smart Green House* di Puslitbang Hutan Kota Bogor.

Prototipe ini dimaksudkan untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman khususnya pada parameter pH dalam tanah dengan menaikkan atau menurunkan kadar pH dalam tanah. Prototipe ini menggunakan mikrokontroler yang mengontrol sistem keseluruhan berdasarkan data yang didapat dari sensor pH. Sensor pH yang digunakan adalah sensor pH Tanah berbasis arduino. Jika pH tanah kurang dari pH yang sesuai dengan tanaman, maka rangkaian *relay* bekerja secara otomatis mengaktifkan pompa air kapur untuk menaikkan kadar pH dalam tanah. Selanjutnya, jika yang terjadi sebaliknya yaitu pH tanah terlalu tinggi, maka rangkaian *relay* bekerja secara otomatis mengaktifkan pompa air rendaman daun ketapang untuk menurunkan kadar pH dalam tanah. Kedua buah larutan tersebut disimpan dalam dua bak yang berbeda. Pada setiap bak diberikan sensor yang dapat mendeteksi ketinggian air dalam bak yaitu dengan menggunakan sensor ultrasonik. Selanjutnya, kedua bacaan sensor ini akan ditampilkan pada layar *Liquid Crystal Display* (LCD) dan juga dapat dipantau dengan mudah melalui *website* kapan saja dan dimana saja. Sistem pengendali dan otomatisasi pada alat ini juga diharapkan dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi guna mendukung sistem agrikultural di Indonesia.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Pembuatan Prototipe Pengendali pH Tanah dan Ketersediaan Air pada *Smart Green House* di Puslitbang Hutan Kota Bogor antara lain :

1. Menampilkan pembacaan sensor pH dan sensor ultrasonik pada *Smart Green House* di *website* dan LCD.
2. Memberikan larutan kapur ketika pH tanah terlalu asam dan larutan daun ketapang ketika pH tanah terlalu basa secara otomatis ke tanah.
3. Memberikan peringatan dengan *buzzer* ketika air pada bak yang berisi larutan kapur dan larutan daun ketapang sudah mulai habis.

## 1.3 Manfaat

Manfaat dari pembuatan Pembuatan Prototipe Pengendali pH Tanah dan Ketersediaan Air pada *Smart Green House* di Puslitbang Hutan Kota Bogor antara lain :

1. Meningkatkan keunggulan *green house* di Puslitbang Hutan Kota Bogor dengan adanya alat pengendali pH tanah dan pemantauan terhadap ketersediaan air pada *green house* sebagai fasilitas penunjang untuk penelitian dan pengembangan.



2. Seluruh data dari nilai pH dalam tanah serta ketersediaan air di dalam *green house* dapat dilihat pada LCD dan *website* sehingga memudahkan pemantauan dari jarak dekat maupun jarak jauh.
3. Alat pengendali pH tanah dan ketersediaan air pada *Smart Green House* ini dapat menjadi sebuah terobosan terbaru dalam pemantauan tanaman hutan berbasis mikrokontroler.

#### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari Pembuatan Prototipe Pengendali Pengendali pH Tanah dan Ketersediaan Air pada *Smart Green House* di Puslitbang Hutan Kota Bogor adalah:

1. Jaringan yang digunakan menggunakan sinyal WiFi yang telah dikonfigurasi.
2. Ketersediaan air yang dipantau adalah dalam satuan centi meter.
3. Penggunaan sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur banyaknya ketersediaan air pengendali pH tanah pada *Smart Green House*.
4. Penggunaan sensor pH tanah berbasis Arduino untuk mendeteksi kadar pH dalam tanah.
5. Pemantauan pH tanah dan ketersediaan air dapat dilihat pada halaman *website*.
6. Alat ini menggunakan pompa air yang terhubung dengan selang yang digunakan untuk mengalirkan larutan pengendali pH yaitu air kapur ketika pH tanah terlalu asam atau kurang dari 6.
7. Alat ini menggunakan pompa air yang terhubung dengan selang yang digunakan untuk mengalirkan larutan pengendali pH yaitu air daun ketapang ketika pH tanah terlalu basa atau lebih dari 7.
8. *Buzzer* digunakan sebagai pengingat ketika air pengendali pH sudah mulai habis yaitu ketika nilai  $\geq 14$  cm.

