

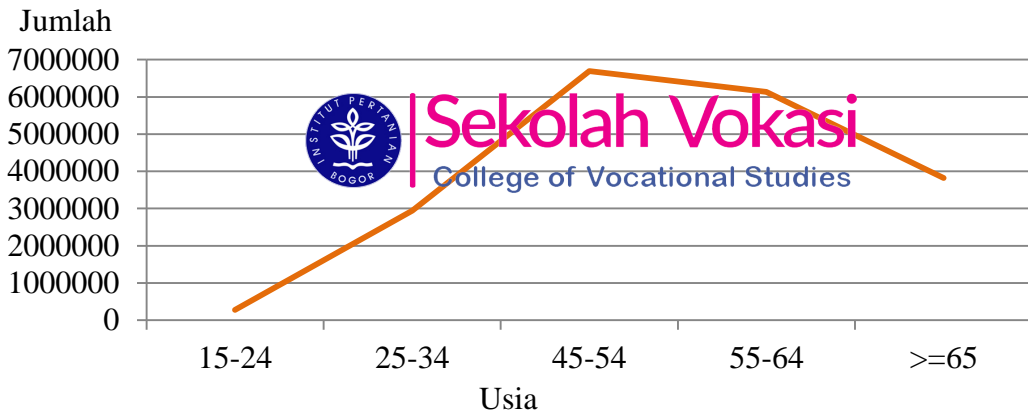


1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, pertanian memegang peranan penting dalam memajukan perekonomian masyarakat. Statistik Pertanian Indonesia tahun 2018 menunjukkan bahwa terjadi kenaikan penggunaan lahan pertanian dari 36 743 524 ha menjadi 37 132 382 ha (Kementan RI 2018).

Berdasarkan Hasil Survei Pertanian Antar Sensus (SUTAS) tahun 2018, dari total 27 682 117 petani di Indonesia yang saat itu terdata, 3 822 995 petani masuk ke dalam kelompok usia lebih dari 65 tahun (BPS 2018). Sisanya, sebanyak 6 134 987 petani berusia 55–64 tahun, 7 813 407 petani berusia 45–54 tahun, 6 689 635 petani berusia 35–44 tahun, 2 947 254 petani berusia 25–34 tahun, dan jumlah paling sedikit terdapat pada kelompok usia 15–24 tahun dengan jumlah petani hanya 273 839 orang (BPS 2018). Tren jumlah petani berdasarkan usia ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tren jumlah petani berdasarkan usia
(Sumber : Diadaptasi dari BPS 2018)

Beberapa sumber lainnya juga menyatakan bahwa saat ini Indonesia dihadapkan pada permasalahan krisis regenerasi petani muda yang mengelola lahan pertanian (Hasanah 2018). Angkatan muda yang enggan mengolah lahan membuat jumlah petani menyusut hingga empat juta orang dalam kurun 2003 – 2018 (BPS 2015 dan BPS 2018). Berdasarkan data tersebut, 64.2 persen jumlah petani di Indonesia berada dalam usia di atas 45 tahun. Untuk meningkatkan minat generasi muda di bidang pertanian, diperlukan “etalase” yang dapat menunjukkan ke masyarakat khususnya generasi muda, bahwa pertanian di era milenial ini sudah mengarah ke pertanian 4.0 yang sarat dengan teknologi, otomatisasi, dan kecerdasan buatan. Maka dari itu, Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB membangun *Greenhouse* sebagai etalase pertanian 4.0. *Greenhouse* tersebut memerlukan alat – alat yang berteknologi tinggi untuk otomatisasi pertanian.

Alat – alat yang akan dibutuhkan untuk mengisi *Greenhouse* Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB yaitu seperti Sistem Irigasi Otomatis, *Smart Hydroponics*, Robot Penyiram Tanaman, Pengaturan Nutrisi Hidroponik, dan lain sebagainya. Penelitian ini mengembangkan prototipe robot penyiram tanaman



ng dalam jangka panjang setelah proses modifikasi dan penskalaan diharapkan dapat memudahkan petani dalam melakukan penyiraman sehingga SDM tenaga kerja kasar dapat dikurangi. Selain itu juga, dapat mengubah pola pikir petani dari pola pikir buruh menjadi pola pikir petani modern yang kreatif dan inovatif.

Prototipe robot penyiram tanaman nantinya akan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 yang akan dihubungkan ke beberapa sensor yang akan memproses data agar diperoleh input yang diinginkan. Prototipe robot penyiram tanaman juga menggunakan relay dan pompa air DC. Pompa air DC digunakan sebagai aktuator penyiraman sedangkan relay digunakan untuk mengatur nyala atau matinya pompa air DC. Navigasi robot menggunakan *line follower* dengan sensor *line tracking* sebagai pendeteksi garis hitam dan motor DC sebagai aktuator pergerakan robot yang terhubung ke motor driver sebagai pengendali motor DC.

Penelitian mengenai robot *line follower* menggunakan IR sensor sebelumnya telah dilakukan untuk mengembangkan sistemnya menjadi berbagai bentuk. Penelitian yang dilakukan diantaranya: Arshad *et al.* 2011; Cha *et al.* 2016; Gilabert *et al.* 2002; Hasan *et al.* 2012; Hasan *et al.* 2013; Ismail *et al.* 2016; Kaiser *et al.* 2014; Pakdaman dan Sanaatiyan 2009; Park *et al.* 2005; Pardoño dan Gualsaquí 2017; Rafi *et al.* 2016. Penelitian mengenai ultrasonik dan sistem penyiraman tanaman otomatis juga telah diteliti oleh peneliti terdahulu diantaranya: Carullo dan Parvis 2001; Divan *et al.* 2016; Kulkarni dan Junghare 2013; Priandana *et al.* 2018; Sopal dan Krishnamurthy 2017; Singh dan Schrbach 2017. Dari berbagai hasil penelitian tersebut diketahui bahwa navigasi *line follower* memiliki tingkat keakuratan yang tinggi untuk otomatisasi pergerakan robot dan sensor ultrasonik memiliki tingkat pendeteksian objek yang bagus. Dengan menerapkan navigasi *line follower* serta sensor ultrasonik, diharapkan dapat memudahkan sistem yang sudah ada pada pertanian berbasis teknologi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat robot penyiram untuk diimplementasikan di *Greenhouse* Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB, dengan navigasi *line follower* menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi pompa air DC yang dapat dikendalikan secara otomatis untuk menyiram tanaman.

1.3 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu :

Memudahkan pekerjaan para pelaku bidang pertanian terutama pada *Greenhouse* Departemen Ilmu Komputer IPB agar dapat mengotomatiskan kegiatan penyiraman.

Memberikan solusi untuk masalah krisis regenerasi petani muda melalui “etalase” pertanian 4.0 yaitu *Greenhouse* dengan mengimplementasikan prototipe robot penyiram tanaman di dalamnya.