

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian presisi (*precision farming*) merupakan salah satu pendekatan untuk memastikan aksi dan posisi yang sesuai dengan metode yang tepat pada waktu yang tepat (Manalu, 2013). Pertanian presisi memanfaatkan pendekatan sistem yang memperhatikan masukan, proses serta keluaran demi tercapainya hasil panen yang baik serta maksimal.

Yield monitoring merupakan salah satu dari bagian dari *precision farming*. *Yield monitoring* menyediakan informasi yang berguna bagi manajemen lahan. Informasi yang didapatkan dari *yield monitoring* yaitu nutrisi yang hilang selama pemanenan, menghitung estimasi keuntungan, menghasilkan zona kerja, dan analisis dampak dari perlakuan tertentu pada lahan. Data-data yang diambil pada saat *yield monitoring* akan diinterpretasikan dalam bentuk peta hasil panen (*yield mapping*). *Yield mapping* merupakan hasil interpretasi dari data dengan bentuk grafis dari hasil panen sehingga keragaman hasil dapat diidentifikasi yang dapat mempengaruhi kapasitas produksi. Masukan pada produksi dapat diubah oleh produsen sehingga dapat memaksimalkan keuntungan berdasarkan informasi yang didapat dari *yield mapping* (Arslan, 2008 dan Birrell *et al.* 1996).

Salah satu hal yang penting dalam mendapatkan nilai total hasil panen yang akurat pada saat proses pemanenan pada komoditas padi (*Oryza sativa* L.) adalah pengukuran lebar kerja atau lebar pemotongan dari *harvester*. Lebar kerja biasanya dihitung dengan mengukur jarak dari *header mini combine harvester*. Pengukuran lebar kerja secara manual dapat dilakukan dengan menghitung jarak tanam dikali dengan *row*, akan tetapi hal ini tentu tidak efektif dimana pada saat melakukan pemanenan dengan menggunakan alat seperti *combine harvester* tetap ada bagian yang tidak terpotong. Kondisi tersebut menyebabkan ketidaktepatan dalam mengukur hasil panen sehingga terjadi ketidakseragaman hasil panen (*yield variability*) yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai dari lebar kerja. Menurut Putri *et al.* (2016) ketidakseragaman hasil panen (*yield variability*) disebabkan oleh beberapa faktor seperti cuaca, genetik, dan manajemen lapangan. Perhitungan lebar kerja yang tepat juga dapat meningkatkan akurasi dari pengukuran hasil panen (*yield*). Lebar kerja dapat diukur secara *real-time* saat

pemanenan, yaitu dilakukan dengan mengukur daerah yang terpotong pada bagian *header* dari *harvester* menggunakan sensor sehingga data yang didapatkan akurat. Putri *et al.* (2021) melakukan penelitian dengan membuat sebuah sistem *yield monitoring* yang dipasangkan pada *combine harvester* dengan salah satu pengukuran yang dilakukan yaitu lebar kerja (*cutting width*). Pengukuran lebar kerja (*cutting width*) dilakukan dengan menggunakan sensor ultrasonik Omron EP4A-LS200-M1-N dengan hasil yang menunjukkan bahwa sensor tersebut dapat membaca lebar kerja dengan baik, yakni dengan nilai $R^2 = 1$. Zheng *et al.* (2013) melakukan penelitian pertanian presisi yaitu mengukur ketinggian tanaman dengan menggunakan sensor ToF laser SICK LMS 511 Lite dengan nilai *error* yang dapat diterima yaitu sebesar 2,1%, 7,0%, dan 8,5%.

Pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan sensor, data yang dihasilkan bisa didapatkan secara *real-time* dan dapat disimpan pada *database*. Sensor yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor ToF laser dengan tipe VL53L1X. Sensor ini bekerja dengan cara menghitung waktu tempuh dari laser dikeluarkan hingga kembali ke *receiver*.

Penelitian ini diharapkan mampu melakukan pengukuran secara akurat dari lebar kerja (*cutting width*) pada proses pemanenan yang dilakukan dengan menggunakan *mini combine harvester*. Nantinya sensor ToF laser akan diletakkan pada *header* dari *mini combine harvester* pada sisi kanan dan kiri dari *header* sehingga dapat mengukur jarak dari kedua sisi *header* sehingga dapat diketahui berapa lebar kerja yang dipotong oleh *mini combine harvester*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan sistem *monitoring* lebar kerja (*cutting width*) menggunakan sensor VL53L1X ToF *Laser Range Finder* pada *mini combine harvester*, kemudian tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan *prototype* alat ukur lebar kerja (*cutting width*) otomatis menggunakan sensor VL53L1X ToF *Laser Range Finder* pada *mini combine harvester*.
2. Merancang sistem kontrol pengukuran lebar kerja (*cutting width*) otomatis berbasis sensor VL53L1X ToF *Laser Range Finder*.

3. Pengujian kinerja statis sistem sensor VL53L1X ToF *Laser Range Finder* pada pengukuran lebar kerja (*cutting width*) otomatis.
4. Uji sistem *monitoring* dengan sensor VL53L1X ToF *Laser Range Finder* pada pengukuran lebar kerja (*cutting width*) otomatis.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah dapat menghitung lebar kerja (*cutting width*) dari pemotongan *minicombine harvester* sehingga dapat mempermudah dalam perhitungan kapasitas kerja dan hasil panen secara *real-time* dari alat atau mesin yang digunakan saat proses panen berlangsung karena adanya data dari lebar kerja. Selain itu dapat menguji kinerja dari sensor VL53L1X ToF *Laser Range Finder* pada saat melakukan pembacaan dengan kondisi statis maupun dinamis.

