

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mulsa plastik merupakan plastik yang digunakan para petani sebagai media untuk menutup tanah pada lahan pertanian sebagai media pertanian yang bisa dengan mudah digunakan dan diterapkan oleh para petani. Mulsa plastik berperan sangat penting pada tumbuhan terlebih lagi sayur – sayuran. Mulsa plastik digunakan pada tanaman dengan cara menutupkan mulsa plastik ke bedengan yang akan ditanami sayuran, sehingga kelembapan dan suhu tanah tetap terjaga kestabilan nya, selain itu dapat menekan pertumbuhan rumput atau gulma sehingga tanaman bisa tumbuh lebih baik dan akan jauh lebih subur. Penempatan atau pemasangan mulsa plastik pada permukaan bedengan pada musim penghujan dapat mencegah erosi tanah pada permukaan bedengan, sekaligus pada komoditas hortikultura tertentu seperti halnya, tomat, lombok, terong, kubis, sawi, okra, paprika, dan sebagainya. Pada musim penghujan mulsa plastik juga dapat mencegah percikan tanah dari air hujan atau air siraman yang menempel pada kulit buahnya maupun menempel pada daunnya yang kemungkinan akan menghambat pertumbuhan tanaman yang mana percikan tersebut bisa menyebabkan infeksi juga pada tanaman. Pada musim kemarau, pemasangan mulsa dapat menahan panas terik matahari secara langsung dan berlebihan sehingga tanah bagian atas relatif lembab dan mengalami rendahnya suhu, disebabkan oleh penekanan penguapan sehingga air dalam tanah lebih efisien dalam pemanfaatan nya. Bahan penutup tanah yang umum digunakan dalam praktik bercocok tanam adalah jenis plastik berwarna hitam perak. [1].

Mulsa plastik terdiri dari dua lapisan plastik yang dapat dipotong bagian sampingnya agar pas di terapkan di bedengan akan jauh lebih lebar. Para petani yang biasanya memotong bagian sampingnya secara manual agar bisa menjadi dua bagian, dari gulungan mulsa plastik jika dipotong secara penuh dengan memotong nya secara manual akan memakan waktu yang cukup lama dan membuang tenaga petani dikarenakan panjang nya dari gulungan mulsa plastik. maka akan terjadi rasa kelelahan yang berlebih dan menyebabkan nyeri pada otot tangan. Pemotongan mulsa plastik tidak bisa dikerjakan pula oleh satu orang karena ukuran yang panjang dan harus ada yang menarik gulungan serta memotong di bagian sampingnya agar bisa menjadi dua bagian. Mulsa plastik diperlukan untuk meningkatkan produktivitas pertanian terlebih pada sektor tanaman sayur mayur. Pertanian adalah bidang yang paling banyak menarik pekerja dari pedesaan dan terkadang mereka harus menggarap lahan nya sendiri untuk menghasilkan hasil panen yang maksimal. Hortikultura merupakan subsektor

pertanian yang meliputi buah-buahan, sayuran, tanaman hias, dan tanaman obat. Laju pertumbuhan rata-rata untuk tanaman buah-buahan, sayuran, tanaman obat, dan tanaman hias adalah masing-masing sebesar 0,14%, 5,54%, 7,89%, dan 5,78% per tahun. Menghadapi situasi ini, perlu dilakukan upaya perbaikan di sektor pertanian untuk mengatasi berbagai masalah sosial ekonomi, sekaligus sebagai dukungan konkret terhadap perekonomian kerakyatan [2]. Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian bertani. Hal ini terlihat dari banyaknya lahan kosong yang dapat dijadikan lahan pertanian dan kondisi tanah di Indonesia yang banyak mengandung unsur hara baik yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Petani di Kabupaten Tuban khususnya di daerah dataran tinggi yang sering kurang pasokan airnya. Mulsa sering digunakan pada budidaya tanaman hortikultura dan sayuran, pemberian mulsa dimaksudkan untuk memperkecil kompetisi tanaman dengan gulma, menekan pertumbuhan gulma, mengurangi penguapan, mencegah erosi, serta mempertahankan struktur, suhu, dan kelembapan tanah tanaman hortikultura [3]. Sistem otomatis ini menggunakan perangkat, seperti lampu LED dan sensor LDR, untuk menentukan dimensi jarak antar lubang. Dalam hal ini, lampu LED berperan sebagai pemberi cahaya, sedangkan sensor LDR berfungsi sebagai penerima cahaya. Kedua perangkat ini bekerja bersama untuk mengatur jarak antar lubang dan mempercepat proses pelubangan. [4].

Penggunaan dari mulsa plastik sangat dianjurkan demi kesuburan dan kelembapan tanah jika berada di musim ekstrim. Mulsa plastik yang biasanya dibeli petani umumnya belum ada lubang yang dipakai untuk tanaman yang ingin ditanam, untuk itu petani harus melubangi lagi dan memerlukan waktu yang cukup lama jika melubangi secara manual, namun penyiang an lebih mudah dan juga dapat meningkatkan hasil produksi sehingga menutupi biaya pembelian mulsa plastik. Untuk melubangi lapisan plastik, petani ada yang menggunakan kotak berisi batu bara panas, kemudian menyentuh lapisan plastik tersebut dengan cara membungkuk dan memegang kuat-kuat. Ada yang menggunakan pisau yang didesain seperti gergaji bulat kemudian dicoblos ke permukaan plastik. Plastik mulsa digunakan dengan tujuan sebagai wadah tanam untuk menghambat pertumbuhan gulma di sekitar tanaman, menjaga tingkat kelembapan tanah dengan mencegah langsung nya kontak dengan sinar matahari, dan mencegah buah agar tidak bersentuhan langsung dengan tanah sehingga menghindari potensi kebusukan [5].

Dalam hal ini, mulsa plastik harus dipotong menjadi dua bagian - bagian pertama; Dengan begitu, Anda bisa memanfaatkan mulsa plastik selebar 60 cm untuk bedengan atau gundukan tanam. Mulsa akan diperluas sepenuhnya hingga 120cm. Oleh karena itu, Anda perlu memotong bagian samping mulsa plastik agar lebarnya 60cm. Pemotongan dan

pengeboran lubang pada mulsa plastik biasanya dilakukan secara manual oleh para petani, dan jika diterapkan pada lahan yang luas, atau ketika petani ingin membuat lubang pada mulsa plastik, mungkin memerlukan jasa perusahaan lain, itu akan memakan waktu yang sangat lama petani harus membayar biayanya. Akan memperbanyak pengeluaran yang akan dikeluarkan petani jika ingin menanam tanaman. Sulit bagi petani untuk mencapai pertanian yang efisien dan berkualitas tinggi serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian. Mulsa plastik tidak dapat dipotong apa adanya, sehingga petani dapat memotong nya lurus pada jarak berapa pun yang di inginkan, namun ketika disebar, mulsa tersebut mungkin akan menutupi tanah di lahan yang akan ditanami, jadi harus berhati-hati saat memotong. Untuk melakukan pengeboran pada plastik penutup tanah, kebanyakan petani menggunakan kaleng yang diberi bara api. Proses ini melibatkan sikap kerja petani yang membungkuk dan berdiri, lalu kaleng tersebut disentuh kan pada plastik penutup tanah[6].

Pada saat ini dalam proses pemotongan dan pelubangan mulsa plastik masih melibatkan aktivitas manusia secara penuh seperti proses pemotongan menjadi dua bagian, pelubangan maupun proses pemasangan di bedengan dilakukan secara langsung di lahan yang akan ditanami. Sehingga cenderung memiliki beberapa kekurangan apabila dikerjakan oleh tenaga manusia secara penuh seperti biaya yang relatif mahal, kurangnya efisiensinya serta akan didapatkan hasil yang tidak konsisten. Inovasi peralatan pertanian dengan menggunakan mekanisasi otomatis dapat meningkatkan efisiensi waktu dan energi serta meningkatkan produktivitas pertanian [7]. Berbeda apabila pemotongan atau pelubangan dilakukan menggunakan tenaga mesin yang memiliki beberapa keunggulan salah satu diantaranya biaya lebih ekonomis, efisien, serta mendapatkan hasil yang konsisten dibandingkan dengan pekerjaan manusia yang masih manual. Dengan adanya teknologi, diharapkan pekerjaan manusia bisa lebih mudah dari pekerjaan yang berulang-ulang dan mendapatkan hasil yang aman efisien serta konsisten. Dalam penelitian ini akan berfokus pada alat pemotongan atau pelubangan mulsa plastik yang digunakan untuk pertanian hortikultura. Peneliti mengambil topik ini agar bisa mempermudah pekerjaan manusia.

Dari latar belakang dan permasalahan diatas, penulis terdorong untuk membuat alat yang akan mempercepat pekerjaan para petani, menghemat waktu serta mengurangi biaya penggunaan jasa pemotongan maupun pelubangan yang sebelumnya secara manual dan sekarang dirubah menjadi otomatis dengan alat ini diharapkan para petani mempunyai hasil panen yang melimpah serta pengurangan biaya yang berlebih dan alat ini dikembangkan secara otomatis akan melubangi dan memotong mulsa plastik sesuai dengan yang di inginkan oleh petani dan bisa di atur menyesuaikan dengan tanaman apa yang akan ditanam. Agar bisa

bersaing di dunia pertanian alat ini sangat berpengaruh besar. Dengan adanya daerah pertanian yang saat ini dituntut modern dan mengejar ketertinggalan dari negara – negara maju lainnya yang saat ini alat yang digunakan dalam bercocok tanam yang lebih canggih lagi dan mampu bersaing di dunia pertanian. Cara kerja pada alat pemotong dan pelubang mulsa ini adalah dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai otak yang digunakan untuk mengontrol perintah yang di inputkan sebagai contoh input an berapa panjang plastik yang diinginkan untuk dilubangi dan di potong. Mulsa yang digunakan adalah penutup tanah berbahan plastik berwarna hitam perak dengan lebar 120 cm [8].

Dalam penelitian ini dibuat sistem yang dapat mengidentifikasi dengan menggunakan metode PID. Pengendali PID merupakan hasil dari penggabungan tiga komponen yaitu proportional, integral dan derivative yang dapat dipakai secara bersamaan maupun sendiri-sendiri tergantung dari respon yang diinginkan pada suatu sistem atau *plant* [9]. Dengan metode ini menggunakan metode ini akan jauh lebih akurat dan efisien dalam mendapatkan hasil untuk menentukan panjang plastik yang di input kan sebagai sistem pendeteksi jika ada kesalahan yang terjadi serta menghentikan motor dc saat ber operasi. Mengingat pada penelitian sebelumnya dilakukan secara manual saja dan sangat memakan waktu serta tenaga untuk memotong atau melubangi plastik nya. Dengan adanya beberapa pembaruan diharapkan penelitian ini bisa lebih efisien yang mana alat ini bisa memotong sekaligus menentukan panjang yang diinginkan. Alat ini bekerja sesuai dengan inputan kontrol yang di inginkan dengan menggunakan mikrokontroller sebagai otak dari alat pemotong atau pelubang mulsa plastik dan menggunakan sensor *rotary encoder* sebagai pembacaan parameter untuk menentukan panjang atau pendek mulsa plastik yang akan dipotong. Untuk menarik plastik mulsa menggunakan bantuan *motor stepper*, motor dc maupun untuk proses pelubangan plastik mulsa juga menggunakan motor stepper [10].

Dengan memanfaatkan *motor stepper* untuk penggerak proses pelubangan dan pemotongan plastik dengan system kontrol mikrokontroler untuk mengendalikan perintah yang diinputkan atau output sistem. Untuk output yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah dapat mengontrol panjang pemotongan dan jarak pelubangan. Sistem ini dibuat secara *compact* sehingga dapat digunakan dengan mudah. Penelitian ini mengarah pada keperluan alat pertanian yang awalnya manual sekarang sudah memungkinkan untuk meringankan pekerjaan petani dalam membantu mempermudah dalam pekerjaan proses pemotongan dan pelubangan plastik mulsa sehingga tidak perlu melubangi langsung di lahan dan cukup di rumah saja sudah dapat dilakukan dengan hanya menyalakan alat dan mengontrol nya sesuai kebutuhan. Dengan adanya alat ini masyarakat lebih efisien dalam proses pengerjaan, tidak memakan banyak

waktu dan mudah di operasikan hanya dengan memasukkan perintah. Kegiatan pelubangan plastik mulsa menggunakan kaleng yang dipanas oleh bara api dan disentuhkan pada mulsa dengan sikap berdiri terus membungkuk untuk melubangi mulsa dapat menimbulkan rasa cepat lelah, nyeri pada otot skeletal, dan produktifitas rendah [6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan di atas, maka perumusan masalah yang dapat diambil yaitu:

- a. Bagaimana merancang alat untuk pemotong dan pelubang mulsa plastik otomatis menggunakan metode PID?
- b. Bagaimana akurasi hasil alat pemotong dan pelubang mulsa?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat yang diharapkan dengan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dengan alat pemotong dan pelubang mulsa plastik diharapkan mempermudah petani dalam memotong atau melubangi mulsa plastik.
- b. Mengetahui tingkat akurasi alat pemotongan dan pelubangan mulsa plastik dibandingkan dengan cara manual.
- c. Dapat membantu kemudahan petani untuk proses pemotongan dan pelubangan mulsa plastik.
- d. Diharapkan bisa jadi referensi penelitian yang akan datang yang ingin mengetahui kinerja alat pemotong dan pelubang mulsa plastik otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan masalah dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Mikrokontroller menggunakan Arduino nano.
- b. Benda yang menjadi objek adalah mulsa plastik.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi pengerjaan skripsi yang akan dikerjakan memiliki 5 tahap utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perancangan, pengumpulan dan analisa data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan akhir.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul skripsi, pembuatan proposal penyusunan skripsi, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya,

dan menentukan kebutuhan data. Perencanaan jadwal pembuatan desain persiapan di atas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang, sehingga tahap pengumpulan data menjadi lebih optimal.

2. Tahap Perencanaan

Tahap ini merupakan tahapan utama setelah proposal skripsi disetujui, yaitu perencanaan sistem skripsi, sistem tersebut direncanakan dan dirancang berdasarkan gambaran awal ketika tahap persiapan.

3. Tahap Perancangan Alat

Setelah perancangan sistem dilakukan perancangan alat yang akan dibuat yang nantinya digunakan dalam penelitian atau skripsi.

4. Tahap Validasi Alat dan Pembuatan Laporan

Tahap akhir merupakan evaluasi dari hasil uji coba sistem secara keseluruhan. Ketika semua tujuan dari penelitian tercapai maka dilakukan proses pembuatan laporan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika tulisan ini secara singkat dapat diuraikan pada sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penulisan skripsi, dan sistematika penulisan

BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini membahas tentang teori dasar yang mendukung dalam penyusunan skripsi ini, menjelaskan pengertian dari *Mulsa Plastik*, *Arduino nano*, *Power Supply*, *Motor Stepper*, *LCD 20x4*, *keypad*, *Relay*, *Aktuator*, *Driver Motor BTS 7960*, *Photoelectric sensor*, *PWM*, *PID*.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi perancangan sistem tentang penelitian yang akan dibuat, sistem kerja dari alat yang akan dibuat, serta menjelaskan bahan atau komponen apa yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang analisa sistem, implementasi dan pengujian alat yang sedang diteliti.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah diteliti dan saran yang dapat digunakan sebagai masukan untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya