

ABSTRAK

Mulsa plastik digunakan sebagai penutup tanah untuk menjaga kestabilan kelembaban dan suhu tanah, menekan pertumbuhan gulma, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pada musim hujan, penggunaan mulsa dapat mencegah erosi dan percikan air hujan pada tanaman seperti melon, semangka, tomat, terong, dan sebagainya. Proses pelubangan dan pemotongan mulsa plastik yang manual memakan waktu lama, oleh karena itu, alat pemotongan dan pelubangan otomatis dikembangkan dengan menggunakan Arduino nano. Tujuannya adalah meningkatkan efisiensi, meminimalkan waktu, dan mendukung pertumbuhan ekonomi di sektor pertanian. Alat ini memungkinkan pengguna untuk hanya memasukkan plastik ke dalam alat, menyalakan mesin, memasukkan perintah melalui tombol *push button*, dan sistem otomatis akan mengatur proses pemotongan. Plastik mulsa yang digunakan berukuran 80cm jika telah dipotong menjadi dua bagian, jarak antar pelubang 40cm dengan menghitung diameter *roller* yang digunakan sebagai penghalang *photoelectric* mendapatkan nilai 6,28cm dengan 1 kali penghalang, jika ingin mencapai 40cm dibutuhkan 7 kali putaran penghalang *photoelectric* dengan nilai yang didapatkan 43,96cm. Kontrol dari alat ini dilakukan melalui arduino nano dengan menggunakan sensor *photoelectric sensor* untuk membaca setiap putaran dan menentukan panjangnya. 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*. Dengan metode ini menggunakan metode ini akan jauh lebih akurat dan efisien dalam mendapatkan hasil untuk menentukan suhu yang pas untuk pelubangan plastik mulsa yang di input kan sebagai sistem pendeteksi jika ada kesalahan yang terjadi serta menghentikan motor dc saat ber operasi. Pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai perhitungan manual $K_p=13,5$, $K_i=2,8$ dan $K_d=7,1$. Hasil dari perhitungan manual setelah dilakukan percobaan pada sistem dan pengecekan grafik Rpm, Pwm, dan *Set Point* melalui serial plotter yang disediakan oleh arduino nya diperoleh hasil untuk Rpm mengalami *overshot*, dan Pwm tidak stabil di Pwm 255, yang pada akhirnya mengganggu jalannya motor dc tidak dapat berhenti dengan nilai yang telah ditentukan yakni 7 kali penghalang *Photoelectric* dan terjadi hambatan pada saat motor dc berputar, nilai tersebut juga mengalami osilasi untuk nilai pwm motor dc nya. Setelah mencoba menguji dengan nilai perhitungan manual setelah itu pengujian nilai K_p , K_i , K_d melalui *Trial and Error* setelah beberapa kali percobaan akhirnya menemukan nilai yang pas untuk sistem ini yakni $K_p=10$, $K_i=2$, dan $K_d=1$. Pada nilai ini untuk Pwm stabil di 255, Rpm mendekati set point dan tidak terjadi osilasi maupun *overshot* dan untuk motor dc maupun

photoelectric bekerja dengan baik, dan ada beberapa pembacaan dari sensor yang mana belum 7 kali pengalang motor dc sudah berhenti, yang disebabkan dari beberapa faktor eksternal seperti *debouncing*, cahaya, dan sinyal elektromagnetik.

Kata Kunci: *Mulsa Plastik, Arduino nano, Motor Stepper, Heater, Motor DC, PID, Dimmer AC*

ABSTRACT

Plastic mulch is used as a ground cover to maintain soil moisture and temperature stability, suppress weed growth, and enhance plant growth. In the rainy season, the use of mulch can prevent erosion and splashing of rainwater on crops such as melons, watermelons, tomatoes, eggplants, and so on. The manual hollowing and cutting process of plastic mulch takes a long time, therefore, an automatic cutting and hollowing tool was developed using Arduino nano. The goal is to increase efficiency, minimize time, and support economic growth in the agricultural sector. This tool allows the user to simply insert the plastic into the tool, turn on the machine, enter commands through the push button, and the automatic system will manage the cutting process. The mulch plastic used measures 80cm if it has been cut into two parts, the distance between the holes is 40cm by calculating the diameter of the roller used as a photoelectric barrier to get a value of 6.28cm with 1 time barrier, if you want to reach 40cm it takes 7 times round the photoelectric barrier with the value obtained 43.96cm. The control of this tool is done through Arduino Nano by using a photoelectric sensor sensor to read each rotation and determine the length of the roller. In this research, a system that can identify using the PID method is made. The PID controller is the result of combining three components, namely proportional, integral and derivative which can be used simultaneously or individually depending on the desired response to a system or plant. With this method using this method will be much more accurate and efficient in getting results to determine the right temperature for punching mulch plastic which is input as a detection system if an error occurs and stops the dc motor during operation. In the research that has been done, the value of manual calculation is obtained $K_p = 13.5$, $K_i = 2.8$ and $K_d = 7.1$. The results of manual calculations after experimenting with the system and checking the Rpm, Pwm, and Set Point graphs through the serial plotter provided by the arduino obtained results for Rpm experiencing overshoot, and Pwm is unstable at Pwm 255, which ultimately disrupts the course of the dc motor cannot stop with a predetermined value of 7 times the Photoelectric barrier and there is resistance when the dc motor rotates, this value also experiences oscillations for the dc motor pwm value. After trying to test with manual calculation values after that testing the values of K_p , K_i , K_d through Trial and Error after several trials finally found the right value for this system, namely $K_p = 10$, $K_i = 2$, and $K_d = 1$. At this value for Pwm is stable at 255, Rpm is close to the set point and there is no oscillation or overshoot and for the dc motor and photoelectric work well, and there are some readings from the sensor which have not been 7 times the dc motor barrier has stopped, which is caused by several external factors such as debouncing, light, and electromagnetic signals.

Keywords: Plastic Mulch, Arduino nano, Stepper Motor, Heater, DC Motor, PID, AC Dimmer