

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pemotong kentang spiral otomatis berbasis kendali PID guna meningkatkan efisiensi, presisi, dan kestabilan proses pemotongan. Kebutuhan industri makanan yang terus berkembang, khususnya dalam produksi kentang goreng berbentuk spiral, mendorong pentingnya inovasi alat pemotong yang mampu bekerja secara otomatis dan konsisten. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano sebagai pengendali utama, power supply sebagai sumber daya, motor stepper untuk menggerakkan pisau pemotong secara presisi, dan motor DC untuk memutar kentang secara stabil selama proses pemotongan berlangsung. Untuk mendukung pengoperasian yang aman dan efisien, sistem dilengkapi dengan LCD 16x2 sebagai penampil status proses, push button untuk kontrol start dan stop, limit *switch* untuk membatasi gerakan dan mencegah kerusakan mekanis, driver motor L298N untuk pengendalian motor, serta buck converter untuk menjaga kestabilan suplai tegangan ke seluruh rangkaian. Metode kendali PID diterapkan pada pengaturan kecepatan motor stepper dan motor DC agar sistem dapat menjaga kecepatan pemotongan sesuai setpoint yang telah ditentukan, sehingga menghasilkan potongan spiral yang seragam dan presisi. Pengujian dilakukan dengan dua variasi ketebalan pemotongan, yaitu mode HIGH dan mode LOW. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada mode HIGH, dari 30 kali percobaan, diperoleh tingkat keberhasilan pemotongan sebesar 70%, kegagalan potong 16,67%, dan patahan sebesar 13,33%. Sedangkan pada mode LOW, tingkat keberhasilan meningkat menjadi 90%, dengan kegagalan potong sebesar 10%, dan tidak ditemukan potongan yang patah. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem bekerja lebih optimal pada mode LOW, menghasilkan potongan spiral yang utuh dan konsisten, dengan tingkat kegagalan yang minimal.

Kata Kunci : alat pemotong kentang spiral, kendali PID, motor stepper, motor DC, Arduino Nano, otomatisasi industri makanan

ABSTRACT

This research aims to design and develop an automatic spiral potato cutting machine using PID control to enhance efficiency, precision, and stability in the cutting process. The increasing demands of the food industry, particularly in spiral-shaped French fries production, drive the need for innovative cutting tools capable of operating automatically and consistently. The system is developed using an Arduino Nano microcontroller as the main controller, a power supply as the power source, a stepper motor to precisely drive the cutting blade, and a DC motor to rotate the potato steadily during the cutting process. To support safe and efficient operation, the system is equipped with a 16x2 LCD display for process status monitoring, push buttons for start and stop control, limit switches to prevent over-travel and mechanical damage, an L298N motor driver for motor control, and a buck converter to stabilize voltage supply across the system. PID control is applied to regulate the speed of both the stepper motor and DC motor, enabling the system to maintain the cutting speed at the predetermined setpoint, thereby producing uniform and precise spiral cuts. The system was tested under two cutting thickness modes: HIGH and LOW. The test results showed that in HIGH mode, out of 30 trials, the system achieved a cutting success rate of 70%, with 16.67% undercutting failures, and 13.33% breakage. In contrast, in LOW mode, the cutting success rate increased to 90%, with 10% undercutting and no breakage observed. These results indicate that the system operates more optimally in LOW mode, producing intact and consistent spiral cuts with minimal failure rates

Keywords: *spiral potato cutter, PID control, stepper motor, DC motor, Arduino Nano, food industry automation*