

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Di Indonesia masih banyak terdapat hasil bumi yang melimpah tidak tergantung dengan musim salah satunya adalah kacang tanah. Kacang tanah diolah dalam berbagai bentuk makanan seperti permen, bumbu, dan sebagainya, sehingga membuat permintaan kebutuhan akan kacang tanah semakin meningkat[1]. Kacang tanah merupakan tanaman palawija yang tergolong pada famili *Leguminosae* sub-famili *Papilionoideae*, masuk dalam genus *Arachis* dan *Hypogaea*. Kacang tanah sendiri merupakan tanaman pangan yang menduduki tingkat ketiga sesudah padi dan kedelai, sedangkan pada komoditas jenis kacang-kacangan masuk pada peringkat kedua setelah kedelai[2]. Kacang tanah mengandung protein nabati dengan kandungan lemak (40-50%), protein (27%), karbohidrat, serta vitamin (A,B,C,D,E, dan K). kacang tanah merupakan salah satu sumber nutrisi kaya manfaat untuk kesehatan tubuh yang jika dikonsumsi secara rutin dalam porsi tepat akan bermanfaat untuk kesehatan tubuh[3].

Pembuatan kacang asin merupakan produk olahan kacang tanah yang cukup populer dan digemari masyarakat. Proses pembuatan kacang asin meliputi beberapa tahapan seperti perebusan air, perendaman kacang selama 1 jam, pengupasan kulit ari, pembumbuan, dan penggorengan. Teknik pengupasan kulit ari kacang tanah masih banyak dilakukan secara manual atau klasik dengan cara menggunakan tangan dan dilakukan pada satu wadah, sehingga kurang efisien dan memakan banyak waktu dalam proses pengupasannya, serta membuat kacang dapat terbagi dua karena tekanan yang diberikan tidak tetap bergantung pada kemampuan manusia tersendiri[3].

Berdasarkan pada kenyataan tersebut, maka diperlukan proses pengupasan kulit ari kacang tanah dengan waktu yang cepat dan terkendali. Dalam mengatasi masalah pada proses produksi kacang asin dan olahan kacang lainnya terutama pada proses pengupasan, maka perlu dirancang alat pengupas yang disesuaikan dengan karakteristik dan sifat bahan pangan yang dimiliki kacang tanah yang sudah

direndam pada air hangat. Hal itu bertujuan agar tidak merusak bahan pangan tersebut baik itu segi fisik ataupun fungsionalnya.

Metode PID merupakan mekanisme menghitung nilai *error* terhadap nilai keluaran suatu plan dengan nilai *set point* yang diinginkan, semakin kecil nilai *error* yang didapat menandakan pengaturan PID telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan rencana[7]. Pada penelitian alat pengupas kulit ari kacang tanah yang dilakukan, kacang tanah yang telah direndam pada air hangat akan dikupas kulit arinya dengan sistem pengadukan menggunakan motor listrik dan dibantu oleh penyemprotan air secara berkala dari atas guna memisahkan kulit ari yang telah terkelupas dengan kacang tanah. Demi meningkatkan efisiensi waktu pengupasan dan tingkat produktivitas kacang tanah bersih yang dihasilkan, maka digunakanlah mikrokontroler arduino untuk mengontrol kecepatan putar motor listrik terhadap kacang tanah yang diproses. Sensor *load cell* sebagai *input* untuk mengetahui banyaknya kacang tanah dan sensor *rotary encoder* sebagai *input* deteksi dari kecepatan putar motor AC akan mengirimkan sinyal pada mikrokontroler arduino, sehingga mikrokontroler dapat memberikan perintah untuk mengontrol kecepatan motor listrik AC yang dibantu *gearbox* sehingga sesuai dengan kapasitas dari kacang tanah yang ada. Motor servo digunakan sebagai sistem buka tutup pada alat untuk mengendalikan kacang yang masuk dan keluar.

Komponen elektronika yang digunakan dalam proses pembuatan alat pengupas kulit ari kacang tanah adalah arduino sebagai mikrokontroler, sensor *load cell* sebagai pendeteksi banyaknya kacang tanah, sensor *rotary encoder* sebagai deteksi kecepatan putar motor, motor AC yang dtransmisikan pada *gearbox* sebagai penggerak pada pengaduk, pompa air menyemprotkan air untuk memisahkan kulit ari dan kacang yang telah bersih, dan motor servo sebagai pembuka dan penutup jalur kacang. Proses yang terjadi pada penelitian adalah, pertama kacang tanah akan masuk melalui corong yang tersedia dan akan dideteksi kapasitasnya oleh sensor *load cell*, kemudian diproses oleh mikrokontroler arduino sehingga diberikan perintah agar motor servo membuka jalur, dan motor AC serta penyemprot air akan menyala untuk melakukan proses pengupasan kulit ari dari kacang tanah. Sensor *rotary encoder* akan mendeteksi kecepatan pada motor AC yang menyala dan digunakan sebagai *input* pada proses perhitungan PID untuk mengontrol kecepatan

motor yang dihasilkan. Motor AC yang ditransmisikan pada *gearbox* berputar sesuai dengan *set point* yang telah ditetapkan menggunakan metode PID. Kacang yang masuk pada proses pengadukan pertama akan membuat kulit ari terluka dan terdorong masuk pada pipa saluran pengaduk kedua. Pada proses pengadukan kedua dimana terdapat poros *screw* dan poros halus kacang terdorong kedepan seraya disemprotkan air dari atas sehingga kulit ari yang terkelupas dapat terpisah dari kacang dan mengikuti air untuk keluar dari jalur bawah akibat adanya gesekan antara dua poros, sedangkan untuk kacang yang telah bersih akan keluar melalui jalan keluar diujung alat dan hanya tersisa kacang yang telah bersih dari kulit arinya.

1.2 Rumusan masalah

Pada penelitian sistem kontrol kecepatan putar mesin pada alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan metode PID didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana membuat alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan metode PID?
- b. Bagaimana merangkai rangkaian elektronik pada alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan mikrokontroller arduino uno?
- c. Bagaimana membuat program alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan metode PID?
- d. Bagaimana menyesuaikan kecepatan putaran motor yang sesuai untuk alat pengupas kulit ari kacang tanah dengan menggunakan metode PID?

1.3 Tujuan dan manfaat

Penelitian sistem kontrol kecepatan putar mesin pada alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan metode PID dibuat agar dapat tercapainya tujuan sebagai berikut.

- a. Dapat membuat alat pengupas kulit ari kacang tanah yang mampu mengupas kulit ari kacang dengan bersih dan secara otomatis.

- b. Dapat membuat rangkaian elektronik alat pengupas kulit ari kacang tanah dengan arduino uno sebagai mikrokontroller yang membuat sistem pengupasan bekerja secara otomatis.
- c. Dapat membuat program sistem alat pengupas kulit ari kacang tanah agar pengupasan dapat bekerja dengan baik, lancar, dan stabil menggunakan metode PID.
- d. Dapat menentukan kecepatan putaran motor yang sesuai dengan pengupasan kulit ari kacang tanah menggunakan metode PID sehingga pengupasan dapat dilakukan dengan bersih dan kacang tidak mudah hancur.

Manfaat yang didapat melalui penelitian sistem kontrol kecepatan putar mesin pada alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan metode PID adalah sebagai berikut.

- a. Dapat digunakan untuk meringankan pekerjaan dalam mengupas kulit ari kacang tanah yang sudah direndam pada air hangat.
- b. Dapat meminimalisir waktu dalam pengupasan kulit ari kacang tanah yang sudah direndam pada air hangat.

1.4 Batasan masalah

Agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan harapan dan tujuan yang ingin dicapai, maka permasalahan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut.

- a. Objek penelitian yang digunakan adalah kacang tanah yang sudah direndam pada air hangat selama 30 menit dengan minimal massa kacang tanah sebesar 500g dan maksimal sebesar 1500g.
- b. Aktuator yang digunakan adalah motor AC dengan maksimal kecepatan 2800Rpm dengan ditransmisikan pada *gearbox* 1:40.

1.5 Metodologi penelitian

Metodologi penelitian merupakan proses penelitian untuk mendapatkan hasil yang optimal, adapun metodologi penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut.

- a. Persiapan

Pada tahap persiapan dibagi menjadi dua tahapan meliputi identifikasi masalah dan studi literatur. Mengidentifikasi masalah dilakukan agar dapat mengenali permasalahan yang terjadi. Luaran dari identifikasi masalah diharapkan dapat menemukan gagasan atau ide sebagai penyelesaian dari masalah yang ada. Pada tahap studi literatur digunakan sebagai proses pencarian sumber referensi dimana pada tahapan ini setelah menemukan permasalahan yang ada kemudian dipecahkan melalui ide serta gagasan yang tepat dengan cara mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi yang mendukung untuk melakukan suatu penelitian tersebut seperti buku, jurnal, ataupun *prosiding*.

b. Perancangan

Tahap perancangan dibagi menjadi dua tahapan meliputi perancangan sistem berupa desain alat pengupas kulit ari kacang tanah dan penerapan simulasi perhitungan. Tahap perancangan alat pengupas kulit ari kacang tanah dibutuhkan sebagai acuan dalam proses pembuatan kerangka secara langsung. Pembuatan desain alat pengupas kulit ari kacang tanah dilakukan menggunakan *software* dengan fungsi untuk memperjelas dan memperdetail setiap elemen pada alat pengupas kulit ari kacang tanah. Tahap penerapan simulasi perhitungan dilakukan untuk mempermudah pemahaman penerapan metode PID yang diterapkan pada alat, sehingga dapat memaksimalkan hasil yang akan dicapai.

c. Pembuatan

Pada tahap pembuatan dapat dibagi menjadi empat tahapan meliputi perakitan mekanik alat pengupas kulit ari kacang tanah, perakitan elektronik alat pengupas kulit ari kacang tanah, pembuatan algoritma pemrograman, penerapan metode PID. Tahap perakitan mekanik dilakukan dengan menggabungkan setiap elemen yang dibutuhkan dalam pembuatan kerangka alat pengupas kulit ari kacang tanah untuk mencapai kinerja yang berfungsi dengan baik. Perakitan elektronik dilakukan setelah kerangka alat pengupas kulit ari kacang tanah selesai dibuat dengan menempatkan setiap komponen elektronika ke tempat yang sesuai dengan fungsinya. Pembuatan algoritma pemrograman merupakan tahapan penting untuk dapat

menjalankan alat sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Penerapan metode PID dimasukkan kedalam algoritma pemrograman yang dibuat sebelumnya. Metode PID digunakan untuk menstabilkan kecepatan putar yang dihasilkan motor AC yang ditransmisikan pada *gearbox* agar alat dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

d. Pengujian

Pada tahap pengujian dibagi menjadi dua tahapan meliputi uji coba alat pengupas kulit ari kacang tanah dan pengambilan analisa data pada sistem. Tahap uji coba alat pengupas kulit ari kacang tanah dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa dan meminimalisir terjadinya *error* saat percobaan terhadap alat baik dalam segi mekanik maupun sistem. Tahap pengambilan analisa data pada sistem dilakukan setelah menyelesaikan tahap uji coba pada alat, data pengujian akan dihimpun untuk mendapatkan data pembacaan sensor dari metode PID yang telah diterapkan pada sistem. Data yang diambil akan dilakukan analisis untuk mengetahui keberhasilan sistem.

e. Penyusunan laporan

Tahap penyusunan laporan merupakan tahapan terakhir dari seluruh proses penelitian terhadap sistem kontrol kecepatan putar mesin pada alat pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan metode PID. Penyusunan laporan dilakukan dengan memasukkan semua data yang diperoleh pada laporan dan dianalisa sehingga dapat ditarik kesimpulan. Faktor-faktor penentu keberhasilan instrumen dan keakuratan metode yang digunakan serta saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya juga dimasukkan kedalam proses penyusunan laporan.

1.6 Jadwal pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dijadwalkan dalam waktu kurang lebih 6 bulan yang dimulai dari perancangan, pembuatan alat, pengujian dan penyelesaian. Berikut merupakan rincian dan jadwal pelaksanaan penelitian yang terdapat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal pelaksanaan penelitian.

No	Nama Kegiatan	Bulan Ke -					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Persiapan						
	a. Identifikasi masalah.						
	b. Studi literatur.						
2.	Perancangan						
	a. Perancangan desain alat pengupas kulit ari kacang tanah.						
	b. Penerapan simulasi perhitungan.						
3.	Pembuatan						
	a. Perakitan alat pengupas kulit ari kacang tanah.						
	b. Perakitan elektronik alat pengupas kulit ari kacang tanah.						
	c. Pembuatan algoritma pemrograman.						
	d. Penerapan metode PID.						
4.	Pengujian						
	a. Uji coba alat pengupas kulit ari kacang tanah.						
	b. Pengambilan analisa data pada sistem.						
5.	Penyusunan laporan skripsi.						