

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat pemotong kerupuk ialah alat untuk dipakai pada langkah pembuatan kerupuk yang digunakan untuk melakukan proses pemotongan kerupuk yang digunakan untuk mendapatkan hasil irisan yang tipis agar proses pengeringan lebih cepat, mudah untuk digoreng, serta dapat mudah dikemas. Kerupuk ialah makanan ringan khas yang berasal dari Indonesia yang disajikan untuk pendamping dalam beberapa kuliner-kuliner Indonesia. Jenis kerupuk sendiri ada beberapa macam, meliputi kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk tenggiri, kerupuk puli, rengginang, kerupuk amplang dan masih ada yang lainnya. Kerupuk dapat dibuat dengan cara mulai dari mengukus adonan sampai matang, setelah itu kerupuk diiris dengan tipis, kemudian dijemur dibawah terik matahari, serta setelah itu proses penggorengan kerupuk menggunakan minyak goreng. Dalam pembuatan kerupuk terdapat proses yang harus dilalui, ialah mencampurkan bahan baku, membuat adonan, mencetak dengan bentuk silinder dilakukan secara manual menggunakan tangan dengan adonan yang berukuran panjang 25-30 cm serta diameter 4-5 cm, setelah itu masuk proses untuk kerupuk dikukus dan didinginkan, mengiris kerupuk, mengeringkan kerupuk, dan proses dalam memasak kerupuk. Di antara berbagai langkah-langkah dalam membuat kerupuk ada salah satu proses yang penting dalam pembuatan kerupuk, yaitu proses dalam mengiris kerupuk. Alat untuk memotong kerupuk ini dibuat agar dapat memotong adonan kerupuk secara otomatis dengan menggunakan pemilihan ketebalan pada saat pemotongan kerupuk, sehingga menghasilkan potongan kerupuk dengan tebal kerupuk yang diinginkan dan memudahkan saat proses penjemuran kerupuk agar cepat kering kerupuknya dan kering secara merata. Kemudian saat tahap penggorengan kerupuk juga lebih cepat proses matangnya dan merata karena pemotongan kerupuk yang tipis dan disesuaikan dengan ukuran ketebalannya.[1].

Di Desa Kauman, Kecamatan Socah, Bangkalan, Madura terdapat Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Sumber Jokotole ini membuat kerupuk yang berbahan dasar ikan. Sejak tahun 2010 UMKM ini telah berdiri dalam membuat kerupuk masih menggunakan cara manual sehingga untuk bentuk potongan kerupuk tidak merata dalam ukuran ketebalan setiap kerupuk. Ini menjadi faktor penyebab terhambatnya tahap membuat kerupuk karena mengenai masalah ukuran ketebalan kerupuk. Pada proses pengeringan kerupuk terhambat karena

mengalami masalah pada ketebalan kerupuk, ada kerupuk yang bentuknya terlalu tebal sehingga keringnya lama dan tidak merata. Hal tersebut membuat kualitas kerupuk menjadi merosot dan memiliki tekstur yang berbeda saat kerupuk dikemas karena dijumpai ukuran kerupuk yang tidak sama. Karena memotong menggunakan tangan setiap 2 bulan pisau yang digunakan harus diganti harga pisau persatuannya berkisar Rp.35.000 hingga Rp.45.000 dan juga sering terjadi kecelakaan kerja seperti tangan yang terkena pisau, UMKM Sumber Jokotole merupakan salah satu dari UMKM kerupuk yang ada di Socah dengan mengantongi izin dari Departemen Industri dan Tenaga Kerja dan juga Departemen Kesehatan dengan diperoleh nomor Pengusaha Industri Rumah Tangga (PIRT) 2.02.35.26.21.0095.18[2].

Untuk mendapatkan kesuksesan dalam produsen kerupuk dapat dilihat dari bagaimana cara mengolah kerupuk, dari memilih adonan yang baik, mengutamakan kualitas dan kuantitas pada cara memotong kerupuk sebagai bentuk mencapai produktivitas yang tinggi. Berdasarkan keterangan oleh pemilik UMKM, pemilik pernah mendapat bantuan dari Departemen Industri dan Tenaga Kerja dan juga Departemen Kesehatan berupa kompor, dandang, dan alat yang dibutuhkan untuk memproduksi kerupuk serta komponen terpenting yaitu pemotong kerupuk, namun setelah dicoba hasil potongan kerupuk dari alat tersebut tidak bagus yakni hasil yang didapat kerupuk menjadi bergelambir sehingga membuat kualitas produk menurun. Selain itu hasil kerupuk yang telah dipotong juga menempel pada pisau pemotong, pekerja harus diambil kerupuk yang menempel tersebut terlebih dahulu agar tidak mengganggu hasil potongan selanjutnya. Hal tersebut membuat proses pembuatan kerupuk menjadi lebih lama sehingga alat tersebut tidak digunakan lagi dan perajin kembali memotong menggunakan tangan.



Gambar 1.1 Memotong kerupuk manual

Alat pemotong kerupuk tentu sudah banyak terjual di pasaran namun harga yang ditawarkan sangat mahal sehingga perajin kerupuk masih mempertimbangkan untuk membeli alat tersebut terutama untuk industri berskala rumah tangga dengan kapasitas produksi 20kg seperti yang terjadi pada UMKM Sumber Jokotole Socah ini, pemotong yang berada

dipasaran menggunakan senar atau pisau yang berputar karena digunakan untuk memotong kerupuk yang bertekstur kenyal tidak keras seperti kerupuk puli, pisau yang digunakan terkadang kurang cocok sehingga tidak bisa memotong atau hasil kerupuk yang telah dipotong lengket pada pisau pemotong. Selain itu, biasanya mesin pemotong kerupuk yang dijual di pasaran menggunakan motor AC sehingga penggunaannya sangat boros daya listrik dan kurang cocok untuk digunakan di UMKM.

Kelebihan menggunakan pemotong kerupuk adalah ketebalan dari kerupuk yang dipotong juga sama dan pada saat dijemur kerupuk dapat kering dengan bersamaan. Sehingga pada saat kerupuk dikemas akan terlihat lebih cantik dan menarik serta ketika kerupuk digoreng, kerupuk dapat matang bersamaan. Selain itu, tingkat kerenyahan yang dihasilkan oleh kerupuk ini juga akan sama serta lebih hemat energi, pasalnya saat memotong kerupuk menggunakan pisau biasa ada banyak energi yang harus dikorbankan hanya untuk memotong kerupuk dengan ketebalan yang sama. Dengan dibuatnya alat ini maka untuk proses dalam memotong kerupuk dapat dilakukan secara otomatis, sehingga lebih bisa mengurangi lelahnya memotong kerupuk dengan cara manual saat kondisi memotong kerupuk dengan jumlah banyak. Alat ini bisa mengurangi resiko kecelakaan saat memotong kerupuk yang menggunakan tangan dan lebih mengefisiensi waktu dan tenaga dari manusianya. Cara kerja alat ini yaitu pertama letakkan kerupuk yang akan dipotong di atas konveyor, tekan tombol *on* maka konveyor akan bergerak lalu pilih ketebalan yang diinginkan, setelah kerupuk dipotong dengan ketebalan yang telah ditentukan hasil potongan akan langsung jatuh ke wadah penampungan.

Pada penelitian kali ini akan dibuat mesin untuk membantu memaksimalkan hasil produksi berupa alat pemotong kerupuk dengan hasil potongan kerupuk yang baik. Pada proses pemotongan ini menggunakan konveyor untuk menggerakkan kerupuk ke arah pisau pemotong, mikrokontroller STM32 sebagai kontroler dengan bantuan sensor inframerah *proximity* untuk menyala atau mematikan motor *pneumatic* yang akan menggerakkan pisau, fungsi pisau menyala dan mati secara otomatis untuk menambah tingkat keamanan pekerja sehingga mengurangi kecelakaan kerja, terdapat tombol *on-off* dan 3 tombol untuk memilih ketebalan yaitu: tombol pertama untuk ketebalan 2mm, tombol kedua untuk ketebalan 3mm dan tombol ketiga untuk ketebalan 4mm. Sensor rotary digunakan untuk menghitung hasil potongan permenit, LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk menampilkan hasil potongan permenit serta pemilihan bahan pisau agar dapat memotong dengan baik dan hasil potongan tidak menempel pada pisau. PID (*Proportional-Integral-Derivative*) digunakan untuk mengatur kecepatan motor yang digunakan sebagai penggerak konveyor sehingga kecepatan konveyor

dapat terkontrol dengan baik serta ketebalan yang diinginkan dapat terpenuhi. PID yang digunakan adalah metode Nichols Ziegler aturan pertama dimana ditambahkan P *controller* untuk memperbaiki *rise time*, ditambahkan D *controller* untuk memperbaiki *overshoot*, ditambahkan I *controller* untuk menghilangkan *steady state error*, lalu konstanta yang didapatkan dikombinasikan untuk mendapatkan respon yang diinginkan. Nilai perhitungan PID tersebut diperoleh dari hasil pembacaan sensor encoder berdasarkan set poin yang telah ditentukan. Sedangkan *output* PID yaitu berupa nilai PWM yang digunakan sebagai parameter untuk menggerakkan motor. Setiap eror atau selisih dari nilai sensor encoder dan set point akan diperhitungkan menggunakan rumus PID agar *output* PWM tetap stabil berada dinilai set poin yang diinginkan dan motor bergerak pada kecepatan yang diinginkan.

Perancangan mesin ini difokuskan untuk hasil pemotongan yang bagus tidak bergelambir serta tidak menyisakan sehingga hasil potongan rapi. Pembuatan mesin ini menggunakan pemilihan komponen yang menghabiskan daya sedikit namun tetap berkualitas sehingga menghasilkan hasil potongan yang optimal serta dapat dipasarkan dengan harga yang terjangkau untuk industri bersekala rumah tangga. Alat ini sangat dibutuhkan dalam bidang industri rumah tangga karena bisa membantu mencapai kualitas dan kuantitas kerupuk yang dibuat dengan hasil yang merata, cepat tahap pembuatan, sehingga menaikkan mutu produk dan mengurangi tingkat kecelakaan kerja. Mesin ini diharapkan dapat digunakan untuk segala jenis tekstur kerupuk yang akan dipotong. Dengan adanya alat tersebut dapat menjadikan usaha kerupuk dapat berkembang dengan baik dan mudah.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana mengimplementasikan metode PID pada mesin pemotong kerupuk otomatis?
- b. Bagaimana pengaruh penggunaan sensor proximity pada mesin pemotong kerupuk otomatis dalam mengurangi tingkat kecelakaan kerja?
- c. Bagaimana menerapkan pneumatic pada mesin pemotong kerupuk otomatis?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

- a. Mengetahui metode yang tepat dan efisien untuk digunakan pada mesin pemotong kerupuk.
- b. Mengetahui pengaruh penggunaan sensor proximity pada mesin pemotong kerupuk dalam mengurangi tingkat kecelakaan kerja.
- c. Mengetahui tekanan yang tepat untuk digunakan mesin pemotong kerupuk.

1.3.2 Manfaat

- a. Mengurangi tingkat kecelakaan kerja dalam proses produksi kerupuk.

- b. Memudahkan dan mempercepat proses pemotongan kerupuk.
- c. Menghasilkan mesin pemotong kerupuk otomatis yang dapat digunakan dilapangan.

1.4 Batasan Masalah

1. Adonan silinder kerupuk yang digunakan maksimal 3 buah secara vertikal.
2. Kerupuk yang dipotong adalah kerupuk yang berbentuk silinder.
3. Kerupuk yang dipotong adalah kerupuk yang bertekstur keras.
4. Alat yang diaplikasikan untuk memotong adonan kerupuk dengan diameter keseluruhan maksimal 10 cm.
5. Alat difokuskan untuk hasil pemotongan.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

1.5.1 Studi Literatur

Pada proses ini, dibuat dengan cara melakukan pencarian dan mengumpulkan teori-teori yang berkesinambungan dengan pembuatan skripsi, yang meliputi teori kontrol, motor DC, Pneumatic, mikrokontroller, sensor *infrared* dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat serta ketebalan hasil potongan. Maupun teori untuk mengaplikasikan sebuah metode-metode yang tepat. Pada proses ini dilakukan observasi mengenai penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya dengan mengutamakan penelitian sesuai dengan judul yang sedang diajukan.

1.5.2 Desain Sistem

Sistem kerja di mesin pemotong kerupuk otomatis ini adalah adonan silinder kerupuk diletakkan di atas konveyor, setelah itu konveyor berjalan begitu juga pisau, kerupuk yang terpotong akan jatuh ke wadah penampungan, apabila sensor *infrared* sudah tidak mendeteksi berat maka mesin akan mati secara otomatis.

1.5.3 Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dibuat dengan melihat hasil pengujian dari sistem yang telah dirancang. Apabila terdapat kesalahan atau terjadinya error pada sistem, maka akan dibuat evaluasi untuk diperbaiki agar tidak terjadi kesalahan lagi.

1.5.4 Pembuatan Laporan

Pada bagian ini merupakan proses terakhir dari skripsi, dimana dalam proses akhir ini berisi tentang hasil dokumentasi dari pengujian skripsi serta berisi tentang penulisan laporan dari skripsi. Tahapan ini dapat dikatakan sebagai tahap terakhir dari skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembagian penulisan mengenai materi yang ada didalam laporan skripsi ini juga menjadi salah satu hal penting. Oleh karena itu, penulisan laporan ini dibagi mejadi beberapa bab, sebagai berikut:

1.6.1 Bab I: Pendahuluan.

Bab awal yang ada dalam sistematika yang berisi mengenai persoalan yang ada pada tempat pengujian, tujuan dan isi dari skripsi, manfaat yang ada di skripsi, perumusan masalah, batasan serta sistematika kepenulisan.

1.6.2 Bab II: Teori Penunjang.

Berisi teori yang menjadi penunjang dalam membuat skripsi mengenai penelitian yang sudah dibuat, dan dasar teori sebagai penunjang dari pembuatan alat.

1.6.3 Bab III: Perancangan Sistem.

Berisi mengenai rancangan skripsi yang akan dibuat. Dalam hal tersebut berisi mengenai waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan dibutuhkan, serta proses-proses dalam mnyusun rancangan sistemnya.

1.6.4 Bab IV: Hasil Pembahasan dan Analisa.

Berisi mengenai analisa berdasarkan dari segi sistem *hardware* dan *software* dengan rancangan pengujian alat, pembahasan, dan analisa data dari alat tersebut, yang selanjutnya akan dibuat kesimpulan pada bab berikutnya.

1.6.5 Bab V: Penutup.

Berisi mengenai kesimpulan dan saran yang terdapat dalam skripsi.