

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya dengan sumber daya alam yang melimpah, oleh sebab itu pemerintah dapat mengandalkan sektor pertanian sebagai salah satu yang terpenting dalam pembangunan nasional serta layak mendapat prioritas untuk dikembangkan. Salah satu komoditas pangan strategis yang ketersediaannya layak dipantau serta dijaga stabilitas harganya oleh pemerintah adalah jagung.

Konsumsi jagung di Indonesia semakin bertambah selama 5 tahun terakhir (2009-2013) sebesar 18,006 juta ton tahun 2009 jadi 20,737 juta ton tahun 2013 atau bertambah rata-rata sebesar 3,61% per tahun. Rata-rata kebutuhan konsumsi pangan meningkat jadi 3,44% per tahun, begitu juga kebutuhan bahan baku untuk pakan ternak rata-rata meningkat sebesar 7,55% per tahun, serta kebutuhan yang lainnya juga bertambah rata-rata 0,18% per tahun. (Varina, 2018)

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan serta teknologi sehingga mengubah pemikiran manusia pada proses produksi. Dalam proses pemindahan material agar meningkatkan efisiensi dengan menggunakan mesin pengangkut. Salah satu mesin yang digunakan adalah *pneumatic conveying*. Suatu proses di saat bahan curah ditransfer atau dipindahkan menggunakan aliran gas bertekanan sebagai media pengangkut dari satu sumber atau lebih menuju ke tempat lainnya.

Hampir seluruh industri saat menjalankan proses produksinya membutuhkan sebuah sistem pengendali, untuk memperoleh hasil yang maksimal dari segi kualitas, kuantitas, efisiensi dan efektifitas. Ada banyak pengendalian didalam suatu proses, diantaranya yang sangat umum adalah tekanan (pressure), suhu (temperature), aliran (flow), dan permukaan zat cair (level). (Wisudana, 2012)

Salah satu alat yang memerlukan pengendalian aliran ialah pada *rotary valve* sebagai pengumpan material, sebagai pengatur keluaran

material yang dikehendaki melalui *hopper input*, dengan mengatur kecepatan putar dari rotornya sehingga keluaran dari *rotary valve* dapat sesuai dengan kapasitas mesin yang dikehendaki.

Pengendalian pada dasarnya menghendaki suatu proses berjalan secara stabil, proses yang stabil adalah suatu proses dimana besaran dari setpoint sesuai dengan besarnya variable pengukuran, sehingga error yang didapat adalah sama dengan nol. Error sama dengan nol tersebut dapat mengakibatkan tidak adanya variabel yang dimanipulasi untuk membuka dan menutup katup yang menjadikan suatu proses dapat berjalan secara kontinyu tanpa ada gangguan. (Wisudana, 2012)

Menurut penelitian A. Budiman, 2017, dalam (Lutfi, Kabib, & Hidayat, 2019) Sistem kontrol sudah sering dijumpai pada industri pengemasan. Kapasitas produksi yang banyak, menuntut agar proses produksi untuk selalu lebih cepat dan efisien. Manusia yang terlibat dalam proses produksipun diminimalisir agar hasil produk dapat lebih baik. Proses yang banyak menyita waktu dan tenaga pekerja di industri salah satunya ialah proses pengisian produk ke dalam kemasan plastik.

Salah satu aktivitas dalam produksi yaitu proses pengisian serta pengepakan, adalah dengan menentukan takaran berat serta keakuratan dalam pengisian. Kesulitan pada proses produksi ini bisa dianalisa jika proses pengisian serta pengepakan kedalam kemasan dikerjakan secara manual yang akan mengakibatkan banyaknya waktu yang terpakai. (Yoanda, Azhar, & Kamal, 2018)

Pengisian material kedalam kemasan merupakan hasil dari proses kontrol massa penimbangan. Pada proses pengisian konvensional yang dikerjakan secara manual, membutuhkan waktu yang cukup lama dan beresiko melakukan kesalahan dalam mengukur massa penimbangan. Dalam penelitian ini dikembangkan model sistem kontrol massa penimbangan untuk menjalankan katup pengisian material ke dalam plastik kemasan pada *hopper output* mesin *pneumatic conveying*.

Sistem kontrol massa penimbangan pernah dibuat pada penelitian sebelumnya. dimana proses pengendalian sistem kontrol menggunakan PLC yg memiliki harga yg relatif mahal. Tidak menggunakan sensor massa yang semestinya, yaitu hanya menggunakan limit switch yang bekerja secara mekanik apabila tertekan sehingga tingkat kepekaan dalam mengukur massa kurang akurat, serta tidak adanya LCD untuk menampilkan hasil pengukuran massa sehingga operator harus menimbang pada timbangan lain terlebih dahulu untuk mengetahui ukuran massa tiap kemasan.

Penelitian ini fokus pada proses tahap akhir dari mesin *pneumatic conveying*, dimana material biji jagung yang telah dipindah oleh mesin *pneumatic conveying* akan sampai pada *hopper output*, pada tahap selanjutnya biji jagung akan dijatuhkan kedalam kemasan untuk dijadikan sebagai produk bibit jagung. Untuk mengontrol aliran biji jagung yang masuk pada kemasan, serta mengontrol massa penimbangan dari sensor *load cell* sebagai switch buka tutup pada *valve* yang berada pada bagian bawah *hopper output*. Sehingga massa penimbangan pada pengisian kemasan dapat sesuai takaran yang diinginkan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang bangun sistem kontrol massa penimbangan dan aliran biji jagung pada mesin *pneumatic conveying* berbasis arduino?
2. Bagaimana mengetahui keakuratan takaran massa pada kontrol massa penimbangan untuk pengisian kemasan ?
3. Bagaimana mengatur aliran biji jagung pada *rotary valve* untuk memenuhi kapasitas mesin *pneumatic conveying* sebesar 200 kg/jam ?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian dapat mencapai sasaran dan masalah yang diteliti tidak meluas, maka masalah yang akan diteliti dibatasi sebagai berikut :

1. Material yang ditimbang adalah biji jagung kering.

2. Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno Atmega328.
3. Menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD) 2x16 untuk menampilkan massa takaran.
4. Sensor yang digunakan untuk pengukuran massa takaran dalam satuan gram adalah sensor massa (*load cell*).
5. Kapasitas maksimal penimbangan massa adalah 10.000 gram.
6. Mengontrol aliran biji jagung untuk memenuhi kapasitas 200 kg/jam.
7. Satuan pengukuran aliran biji jagung adalah gram/detik.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang bangun sistem kontrol massa penimbangan dan aliran biji jagung pada mesin *pneumatic conveying* berbasis arduino untuk memudahkan proses pengemasan bibit jagung.
2. Mengetahui keakuratan takaran massa pada kontrol massa penimbangan untuk pengisian kemasan menggunakan sensor massa *load cell*.
3. Mengetahui aliran biji jagung pada *rotary valve* untuk memenuhi kapasitas mesin *pneumatic conveying* sebesar 200 kg/jam.

1.5. Manfaat

Manfaat dari rancang bangun sistem kontrol massa penimbangan dan aliran biji jagung pada mesin *pneumatic conveying* berbasis arduino adalah sebagai berikut :

1. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat selama masa kuliah khususnya mata kuliah sistem kontrol di bidang teknik mesin.
2. mahasiswa dapat memberikan penjelasan tentang perancangan dan pembuatan sistem kontrol.
3. Dapat menambah kreatifitas dan inovasi mahasiswa dalam menyelesaikan suatu masalah.
4. Masyarakat dapat menggunakan mesin *Pneumatic Conveying* sebagai pemindah material biji/serbuk dan mengaplikasikan sistem kontrol massa penimbangan untuk proses pengemasan.