

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pesatnya perkembangan industri memotivasi para ahli dan produsen mesin untuk menciptakan peralatan berteknologi mumpuni yang serbaguna, otomatis dan produktif. Teknologi yang diciptakan mulai dari teknologi baru sampai teknologi yang dikembangkan dari teknologi yang sudah ada (Ihsan & Krismadinata, 2022). Teknologi otomatis didefinisikan sebagai penggunaan sistem kontrol yang secara mandiri dapat bekerja setelah mendapatkan perintah. Pada saat ini teknologi otomatis merambah ke segala aktivitas manusia maupun perusahaan. Teknologi otomatis yang digunakan dalam lingkup perusahaan produksi banyak dimanfaatkan untuk proses penimbangan sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi perusahaan (Anaam dkk., 2022).

Timbangan merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat dari suatu benda. Definisi timbangan juga mencakup alat yang digunakan untuk menentukan massa dari sebuah benda dengan memanfaatkan gaya gravitasi (Sardi dkk., 2019). Timbangan pada dasarnya dibagi menjadi dua yaitu timbangan analog dan timbangan digital. Kedua timbangan tersebut merupakan timbangan yang sering digunakan oleh pelaku usaha pada proses penimbangan manual karena kedua jenis timbangan tersebut cocok untuk penimbangan dengan skala yang kecil (Saiful Rahman dkk., 2022). Timbangan otomatis diperlukan untuk proses penimbangan dengan skala yang besar atau penimbangan kombinatorial karena sistem penimbangan manual yang sekarang sudah ada masih memerlukan peran pengguna sehingga kurang efisien (Susanthi & Liem, 2010).

Alat penimbang otomatis dengan sebutan lain MWM (*Multihead Weigher Machine*) atau mesin penimbang dengan banyak kepala merupakan mesin otomatis untuk pengemasan dan penimbangan produk secara akurat yang memiliki beberapa variasi bentuk, ukuran dan berat pada setiap kemasan. MWM pertama kali diperkenalkan pada tahun 1970-an oleh Ishida dan pada saat ini lebih dari 31.000-

unit MWM digunakan di industri seluruh dunia. FMCG (*Fast Moving Consumer Good*) atau industri makanan olahan siap saji, industri makanan sereal, industri minuman bubuk seperti kopi dan juga industri manufaktur pembuatan komponen kecil seperti penjepit kertas merupakan beberapa contoh industri yang menggunakan teknologi dari MWM (Del Castillo dkk., 2017).

Secara umum prinsip kerja MWM dimulai dari *conveyor* yang bekerja untuk memasok produk ke *dispersion feeder*. Kemudian *dispersion feeder* mendistribusikan produk menuju ke serangkaian *weighing hopper* dan mengukur berat yang terisi pada masing-masing *weighing hopper*. Data pengukuran berat tersebut dikirim ke komputer yang kemudian akan memilih kombinasi *hopper* mana dari serangkaian *weighing hopper* yang tersedia sehingga berat total produk dari *hopper* yang dipilih akan sesuai dengan berat yang tertera pada kemasan. Produk tersebut kemudian akan didistribusikan ke proses selanjutnya yaitu pengemasan (Beretta dkk., 2016a).

MWM digunakan dalam proses pengemasan produk heterogen dan memiliki peran yang penting dalam sebuah proses di industri makanan (García-Jiménez dkk., 2021a). Contohnya di suatu industri makanan, setiap kemasan yang beredar di pasaran tidak hanya memiliki satu variasi jenis produk melainkan ada beberapa variasi jenis produk dalam satu kemasan (heterogen). Beberapa produk juga tidak bisa bertahan lama selama proses penimbangan dan pengemasan. Dari hal tersebut tidak memungkinkan apabila proses penimbangan dengan skala yang besar dilakukan menggunakan timbangan konvensional dikarenakan akan membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Selain permasalahan yang disebutkan pada kalimat sebelumnya, penimbangan dan pengemasan yang dilakukan menggunakan MWM perlu diatur *initial set up* pemilihan *hopper* agar berat produk yang akan dikemas sesuai dengan berat yang tertera pada kemasan sehingga tidak akan menimbulkan kerugian.

Dengan mempertimbangkan luasnya penggunaan MWM, penelitian yang akan dilakukan memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan oleh pelaku usaha kecil hingga industri yang membutuhkannya. Namun untuk saat ini belum ada penelitian yang membahas mengenai spesifikasi MWM, selain itu alat ini memiliki

harga yang relatif mahal untuk taraf penelitian di laboratorium. Maka sebagai permulaan penelitian mengenai MWM penulis akan membuat purwarupa MWM sederhana yang meliputi *conveyor*, *dispersion feeder*, dan *hopper*. Setelah pembuatan alat selesai akan digunakan untuk pengujian distribusi produk dengan variasi bentuk produk dan variasi *layout* produk di atas *conveyor*.

Masalah yang teridentifikasi pada latar belakang ada beberapa diantaranya:

1. Penimbangan dengan skala yang besar membutuhkan peralatan yang memadai.
2. Ketidak tepatan pemilihan *hopper* dapat mengakibatkan kerugian.
3. Beberapa produk di dunia industri tidak mampu bertahan lama ketika proses penimbangan dan pengemasan.
4. Spesifikasi MWM masih terbatas.
5. Alat yang saat ini sudah ada di industri memiliki harga yang relatif mahal.

## **1.2. Batasan Masalah**

Melihat beberapa masalah yang sudah diidentifikasi pada latar belakang maka penulis memberikan batasan ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan.

Pada penelitian ini hanya membahas permasalahan pada:

1. Spesifikasi mengenai MWM masih terbatas.
2. Ketidak tepatan pemilihan *hopper* dapat mengakibatkan kerugian.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembahasan pada latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pembuatan purwarupa MWM dengan spesifikasi yang sederhana dan bagaimana pengaruh kualitas distribusi produk ke dalam *hopper* terhadap hasil simulasi penimbangan kombinatorial?

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dihasilkan sebuah purwarupa MWM sederhana.
2. Untuk mendapatkan karakteristik distribusi produk ke dalam *hopper* dan pengaruh kualitas distribusi produk terhadap hasil simulasi penimbangan kombinatorial.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil alat dapat digunakan untuk penelitian *Multihead Weigher Machine*.
2. Melihat luasnya penggunaan *conveyor*, salah satu hasil alat yaitu *conveyor* dapat digunakan pada penelitian lain apabila diperlukan.
3. Sebagai referensi dan informasi untuk penelitian selanjutnya.