

**Rancang Bangun dan Implementasi *Loadcell* Pada Mesin  
Timbang Dinamis Dengan Metode *Weight In Motion***

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

oleh

Ferdinand Halomoan

223442905



**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2024**

## ABSTRAK

Proses penimbangan pada sebuah produk kemasan tertutup merupakan hal wajib yang perlu dilakukan sebuah produsen makanan dan minuman untuk memastikan isi dari kemasan sesuai dengan informasi yang tertera pada label. *Weight in Motion (WIM)* merupakan salah satu metode atau solusi yang efisien dalam melakukan proses penimbangan yang memungkinkan benda dapat ditimbang dalam kondisi berpindah atau berjalan. Dengan metode penimbangan WIM pada lini produksi dapat memastikan berat dari seluruh produk setelah dikemas. Untuk mendukung sistem ini digunakan perangkat keras berupa sensor *WIM* yang terdiri dari *Loadcell*, modul *transmitter*, HMI, *air cylinder*, *motor servo*, dengan menggunakan metode analisa pengolahan sinyal. Akurasi menjadi variabel penting dalam implementasi proses penimbangan ini, yang mana terdapat faktor eksternal dari kecepatan yang dapat mempengaruhi hasil penimbangan. Hasil dari sistem yang dirancang memiliki akurasi  $\pm 1$  gr dengan sebaran data statistik di 3sigma dan dapat melakukan sortir produk secara otomatis jika berat di dalam kemasan tidak sesuai pada target.

**Kata kunci:** *Loadcell* , Otomatisasi, Manufaktur, *Weight in Motion*, Akurasi

## ABSTRACT

*The weighing process on a closed packaging product is a mandatory thing that needs to be done by a food and beverage manufacturer to ensure that the contents of the packaging are in accordance with the information stated on the label. Weight in Motion (WIM) is one of the efficient methods or solutions in the weighing process that allows objects to be weighed in moving conditions. With the WIM weighing method on the production line, it can ensure the weight of all products after packaging. To support this system, hardware in the form of WIM sensors consisting of Loadcell, transmitter module, HMI, air cylinder, servo motor, using the signal processing analysis method. Accuracy is an important variable in the implementation of this weighing process, where there are external factors of speed that can affect the weighing results. The results of the designed system have an accuracy of  $\pm 1\%$  with a statistical data distribution of  $3\sigma$  and can sort products automatically if the weight in the packaging does not match the target.*

**Kata kunci:** *Loadcell , Automation, Manufacture, Weight in Motion, Accuracy*

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

### **Rancang Bangun dan Implementasi *Loadcell* Pada Mesin Timbang Dinamis Dengan Metode *Weight In Motion***

oleh

Ferdinand Halomoan

223442905

Telah direvisi, disetujui dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 23 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



**Suharyadi Pancono, Dipl.Ing.HTL.,MT**

**DR.Ing. Yuliadi Erdani, MSc**

**NIP. 196701171990031000**

**NIP. 196807021997021000**

Disahkan,

Penguji I,



**Fitria Suryatini,**

**S.Pd.,MT**

**NIP198804242018032001**

Penguji II,



**Ismail Rokhim, S.T.,**

**M.T**

**NIP197002161993031001**

Penguji III,



**Wahyu Adhie Candra**

**S.T., M.Sc.**

**NIP.**

**197701092023211004**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferdinand Halomoan  
NIM : 233442905  
Jurusan : Teknologi Rekayasa Mekatronika  
Program Studi : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Rancang Bangun dan Implementasi *Loadcell*  
Pada Mesin Timbang Dinamis Dengan Metode  
*Weight In Motion*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 23–Agustus – 2024  
Yang Menyatakan,



(Ferdinand Halomoan)  
NIM 223442905

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1 Latar Belakang**

Perusahaan makanan dan minuman merupakan salah satu sektor bisnis yang terus mengalami pertumbuhan. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia, volume kebutuhan terhadap makanan dan minuman pun terus meningkat pula [1]. Dengan kondisi seperti ini menyebabkan banyak bermunculan perusahaan-perusahaan baru di bidang makanan dan minuman karena mereka menganggap sektor industri *food & beverages* memiliki prospek yang menguntungkan [2].

Seiring meningkatnya laju pertumbuhan industri makanan dan minuman perusahaan dituntut harus mampu meningkatkan kinerja yang didasarkan dari total keseluruhan kinerja pada sebuah perusahaan yang disebut efisiensi[3]. Efisiensi yang ditargetkan adalah bagaimana mengolah bahan baku, menerima dan memastikan bahan baku sesuai dengan pembelian, dan memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar yang telah diinformasikan pada label pengemasan. Dengan memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar, hal ini akan menghindari produsen untuk melakukan *product call* atau menarik produk yang sudah beredar dipasar yang mana efeknya akan adanya biaya tambahan dan merusak citra dari merek dagang tersebut[3],[4].

Terdapat beberapa standar yang perlu dipenuhi sebuah produsen makanan dan minuman antara lain: Higienis, kemasan, berat dan jaminan tidak adanya benda asing yang terdapat dalam makanan. Berat produk dalam kemasan adalah hal yang perlu produsen pastikan bahwa informasi yang tertera pada label sudah sesuai dengan isi yang sebenarnya[2]. Di Indonesia terdapat istilah BDKT (Barang Dalam Keadaan Terbungkus), sesuai dengan permendag 31 tahun 2011. BDKT adalah barang atau komoditas tertentu yang dimasukkan dalam kemasan tertutup dan untuk mempergunakannya harus merusak kemasan atau segel kemasan yang kuantitasnya telah ditentukan dan dinyatakan pada label sebelum diedarkan, dijual, ditawarkan atau dipamerkan[5].

Untuk memastikan hal tersebut penimbangan menjadi sebuah solusi untuk mengetahui isi dari produk yang ada pada kemasan tertutup dengan menggunakan

gaya tekan dari produk tersebut dan mengubahnya menjadi pembacaan satuan berat. Proses penimbangan yang umum dilakukan di manufaktur adalah dengan menggunakan metode *sampling*, yaitu mengambil beberapa produk dari sebuah kumpulan produk sebagai perwakilan. Sebagai contoh adalah mengambil 5 *sample* produk untuk mewakili 1000 produk, jika 5 *sampel* yang diambil beratnya masuk ke dalam target yang di harapkan maka 1000 produk tersebut lulus pengecekan[6].

Tentu saja hal ini tidak cukup mewakili 995 produk lainnya dan berpotensi adanya produk yang beratnya tidak sesuai dengan yang tertera pada label[7]. Produsen tidak dapat menambah *sample* yang akan dicek, hal ini dapat berpotensi menurunnya kapasitas produksi karena pengecekan dilakukan secara manual. Tantangan saat ini dari produsen makanan adalah melakukan proses penimbangan yang cepat, tepat dan efisien[6]. Proses penimbangan dinamis merupakan hal yang dapat diimplementasikan pada lini produksi yang mana proses penimbangan tersebut terintegrasi dan memastikan seluruh produk tertimbang secara keseluruhan[8],[9],[10].

Akurasi merupakan variabel yang harus diperhatikan dalam implementasi penimbangan dinamis, mesin yang dirancang harus memiliki penyimpangan yang sekecil mungkin terhadap produk yang ditimbang agar proses pembacaan tidak bias[8],[11].

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin timbangan dinamis untuk memiliki tingkat akurasi yang tinggi?
2. Apa saja faktor yang akan mempengaruhi proses pembacaan yang berdampak pada akurasi yang dihasilkan?
3. Berapa kapasitas maksimum penimbangan yang dapat dilakukan dengan tingkat akurasi yang diharapkan?

## **I.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang didapat, agar pembahasan lebih spesifik maka terdapat batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Pada tugas akhir ini akan membahas mengenai perancangan dan pengembangan sebuah mesin pada komponen mekanikal, elektrikal dan pemrograman.
2. Melakukan kualifikasi pada mesin untuk mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan oleh mesin.
3. Mengidentifikasi kapasitas maksimum mesin ketika melakukan proses penimbangan dinamis terhadap akurasi yang diharapkan.
4. Pengujian yang dilakukan secara bertahap dan manual untuk mengetahui hasil akhir dari mesin yang dirancang.

#### **I.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah mesin timbangan dinamis otomatis yang akurat, cepat dan stabil dalam proses penimbangan. Sehingga apabila penelitian ini sudah selesai mesin dapat diimplementasikan pada lini produksi secara langsung setelah melewati proses verifikasi oleh lembaga sertifikasi alat ukur.

#### **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

**BAB I PENDAHULUAN,**

berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA,**

berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

**BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH,**

berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

**BAB IV HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS,**

berisi hasil rancangan mesin, pembuatan design, perhitungan matematis.

**BAB V PENUTUP,**

berisi kesimpulan dari tugas akhir yang sudah dikerjakan dan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

