

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pada bidang elektronika mengalami kemajuan yang pesat dan memberikan kemudahan bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Dengan kemajuan tersebut, membuat manusia memanfaatkan teknologi yang ada untuk mempermudah kehidupannya. Misalnya dalam hal pengukuran massa (Hidayani, dkk, 2013).

Perkembangan ini juga telah menjangkau hampir seluruh aspek kehidupan manusia. Digitalisasi alat ukur analog adalah salah satu contohnya dan hampir diterapkan pada semua jenis alat ukur modern. dari sejumlah piranti ukur yang beralih dari analog ke digital tersebut salah satunya adalah timbangan (Kamirul, dkk, 2015).

Timbangan digital dapat dirancang dengan menggunakan *load cell* sebagai sebuah sensor gaya yang banyak digunakan dalam industri yang memerlukan peralatan untuk mengukur massa. Secara umum, *load cell* dan sensor gaya berisi pegas (*spring*) logam mekanik dengan mengaplikasikan beberapa *foil* metal *strain gauges* (SG). *Strain* dari pegas mekanik muncul sebagai pengaruh dari pembebanan yang kemudian ditransmisikan pada *strain gauges*. Pengukuran sinyal yang dihasilkan dari *load cell* adalah dari perubahan resistansi *strain gauge* yang linear dengan gaya yang diaplikasikan.

Pada penelitian Rukmana, dkk (2014) yang menggunakan *load cell* CZL635 dapat menimbang barang maksimum sebesar 0,58 gram dan minimum 0,19 gram. Motor servo SG-5010 juga digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendorong barang yang akan disortir. Dalam pengujian ini perubahan nilai ADC berbanding lurus terhadap perubahan sampel beban. Program antar muka dapat menampilkan hasil ukur *load cell* sesuai dengan nilai yang ditampilkan pada LCD mikrokontroler. Program penyortiran barang dengan mikrokontroler ini dapat bekerja dengan baik, namun pada motor servo SG-5010 yang digunakan tidak sempurna untuk mendorong barang dengan berat di atas 600 gram.

Putra (2014) merancang sebuah *prototype* neraca digital dengan menggunakan *load cell* CZL635 berbasis mikrokontroler ATmega16. Hasil kalibrasi menunjukkan bahwa neraca digital yang telah dibuat dapat mengukur perubahan massa minimum sebesar 8,40 gram. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan resolusi ADC yang digunakan yaitu 10 bit. Hasil pengujian yang telah berhasil dilakukan adalah untuk mengukur massa bertahap dan penerapan pengukuran massa jenis. Keakuratan nilai yang diukur oleh neraca digital yang dibuat masih memiliki *error* yang cukup besar dalam mengukur pembacaan massa dibawah 200 gram. Hal tersebut juga mempengaruhi hasil pengukuran massa jenis.

Alvian (2014) merancang sebuah *prototype* penimbang gula otomatis menggunakan sensor *load cell* bertipe LAB-B-B berbasis ATmega16 dan menggunakan penguat INA125 dengan penguatan sinyal sampai 10.000 kali. Sistem pada *prototype* penimbang gula lebih cepat ketika melakukan penimbangan dengan massa 250g hanya dalam waktu 6,8 detik, massa 500g hanya dalam waktu 7,3 detik, massa 1000g hanya dalam waktu 12,9 detik dan massa 3000g hanya dalam waktu 36,3 detik.

Kusriyanto (2016) merancang sebuah timbangan digital terintegrasi informasi BMI (*Body Mass Index*) dengan keluaran suara berbasis Arduino Mega 2560. Dari hasil perancangan sistem alat pengukur tinggi dan berat badan didapatkan *design* yang terbaik dan tepat guna. Dari hasil pengujian alat pengukuran berat badan didapat hasil *error* sebesar 0,43% mengindikasikan bahwa alat pengukur berat badan sudah berjalan sesuai dengan hasil yang ingin dicapai, sedangkan hasil pengujian suara yang didapatkan bahwa modul suara juga bekerja dengan baik tanpa memiliki kesalahan.

Berdasarkan dari uraian di atas, peneliti akan membuat suatu timbangan digital yang menggunakan laptop sebagai sumber tegangan dari timbangan digital yang akan dirancang. Dengan menggunakan laptop, maka hasil penimbangan dapat diolah dan disimpan dengan baik. Peneliti menggunakan Arduino Uno R3. Dimana pada Arduino telah terdapat ADC sebagai pengkonversi sinyal *input*. Dengan menggunakan modul HX711 sebagai penguat sinyal

masukan, data analog yang diperoleh akan diterima oleh ADC akan diubah menjadi data digital. Data digital tadi akan diproses kembali oleh bahasa C pada Arduino untuk menampilkan hasil pada LCD dengan satuan gram (gr). Dalam kaitannya dengan hal tersebut, maka penulis merancang sebuah alat yang berhubungan dengan massa atau biasa disebut dengan timbangan digital yang menggunakan *load cell*. Dengan menampilkan suatu hasil secara digital, sehingga diharapkan hasil yang diperoleh bisa lebih baik. Adapun penelitian yang akan dilakukan berjudul “**Konstruksi Timbangan Digital Menggunakan Load Cell Berbasis Arduino Uno dengan Tampilan LCD (Liquid Crystal Display)**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kurang maksimalnya penggunaan laptop sebagai media penyimpanan data yang telah didapat setelah pengukuran.
2. Jarangnya penggunaan Arduino Uno sebagai basis suatu timbangan digital yang mengakibatkan alat menjadi tidak praktis.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memberi ruang lingkup yang jelas dalam penelitian ini penulis membatasi masalahnya yaitu :

1. Alat yang dirancang berupa timbangan digital.
2. Perangkat keras yang digunakan berbasis Arduino.
3. Sensor massa yang digunakan adalah *load cell* sebagai penerima input.
4. Data pengukuran yang ditampilkan ke LCD berupa angka dengan satuan massa. Satuan yang digunakan dalam gram.

1.4 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses kerja alat yang akan dirancang hingga menghasilkan nilai digital pada LCD?
2. Bagaimana persentase *error* timbangan digital dengan menggunakan *load cell* berbasis Arduino Uno dengan tampilan LCD?

1.5 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan pembuatan alat ini yaitu :

1. Untuk mengetahui proses kerja alat yang akan dirancang hingga menghasilkan nilai digital pada LCD.
2. Untuk mengetahui persentase *error* timbangan digital dengan menggunakan *load cell* berbasis Arduino Uno dengan tampilan LCD.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif dalam pengukuran massa dengan harga yang murah dan sederhana dalam pengoperasiannya pada bidang kimia maupun farmasi.