

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengeringan hasil pertanian di Indonesia, sebagian besar dari petani menggunakan cara tradisional yaitu sinar matahari dan hanya sedikit dari petani menggunakan metode dengan mesin pengering. Di daerah tropis, Metode pengeringan dengan memanfaatkan matahari dapat digunakan dengan mudah. Musim panen yang berada di Indonesia memiliki kendala bagi sebagian besar petani di Indonesia karena musim panen yang terdapat pada musim penghujan (Suparyono dan Setyono, 1993).

Menurut Taib *et al.* (2023), penggunaan cahaya matahari, suhu, kelembaban udara sekitar dan kecepatan angin untuk proses pengeringan merupakan pengeringan alami. Pengeringan menggunakan sistem penjemuran memiliki sebagian kekurangan diantaranya bergantung dengan cuaca, susah untuk dikontrol, harus membutuhkan tempat yang luas, rentan terkontaminasi dan membutuhkan waktu yang sangat lama.

Alat yang digunakan untuk menghitung atau menentukan berat suatu bahan atau barang disebut juga dengan timbangan. Dari segi aplikasi, timbangan dapat berguna di berbagai bidang, mau di bidang bisnis hingga di bidang *industry*. Timbangan digital lebih akurat dan bekerja lebih efisien daripada timbangan analog. Konsumen mampu melihat angka yang ditampilkan di layar LCD (*Liquid Crystal Display*).

Menurut Yandra *et al* (2016), terdapat 2 timbangan diantaranya timbangan analog dan timbangan digital. Sekarang penggunaan dari dua buah timbangan ini digunakan untuk mengukur suatu berat atau massa dari bahan. Timbangan digital bermassa tereduksi tidak cukup untuk memastikan gravitasi yang bekerja pada benda dengan berat tertentu. Hampir semua timbangan sekarang memakai teknologi pengukuran digital yang memberikan hasil pengukuran lebih akurat. Saat membuat timbangan digital, perusahaan menggunakan sensor dan transduser untuk mengukur berat dari beban mekanis. Sensor pada perusahaan itu adalah *Load Cell* (sel beban) yang memiliki strain gauge di dalam sel beban (*Load Cell*).

Load cell sering pakai untuk sensor untuk timbangan digital. Sistem kerja timbangan adalah menerima tegangan dari *load cell* yang telah diisi dengan bahan,

lalu sinyal diteruskan ke *module aplifier* HX711 dan dilewatkan melalui mikrokontroller Arduino. Selain itu, sinyal diproses oleh ATmega328 yang diprogram menggunakan bahasa C pada Arduino Uno dan ditampilkan di layar LCD.

Biji-bijian salah satu hasil pertanian yang sangat penting di Industri pengolahan pangan dunia. Pada industri pangan berskala besar, proses pencampuran beberapa macam biji-bijian dalam pengolahan sebuah produk pangan sangat memperhatikan ketepatan dalam memilih bahan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses produksi karena berpengaruh pada hasil akhir dari sebuah produksi. Di Indonesia memiliki beragam biji-bijian, seperti biji kedelai, biji jagung, dan biji padi. Disebagian besar penduduk Indonesia memanfaatkan biji-bijian sebagai bahan pokok makanan dan diolah kembali sehingga dapat dijadikan bahan olah untuk dijual kembali seperti tepung. Proses pembuatan tepung sendiri terdapat proses pengeringan dan memakan waktu yang cukup lama untuk menghilangkan kadar air pada biji tersebut (Alwi et al., 2020).

Padi (*Oryza sativa, L*), merupakan tanaman penghasil beras yang menjadi sumber pangan utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Faktor yang dapat menurunkan kualitas benih antara lain kelembaban yang tidak tepat selama penyimpanan (Hendarto et al., 2005). Kadar air pada benih yang tinggi dapat meningkatkan kadar kemunduran benih semasa penyimpanan. Laju Kemunduran benih dapat di perlambat dengan menurunkan kadar air pada benih hingga kadar air pada benih tersebut optimum. Kadar air pada benih yang melebihi batas kritikal membawa kepada rusaknya protein dan dapat membentuk radikal bebas. Menurut Tatipata (2008), pengoksidaan oleh radikal bebas menghasilkan hidroperoksida yang dapat bereaksi dengan protein, sehingga dapat berkurangnya aktivitas dari protein. Hasil kajian Dewi dan Sumarjan (2013) kadar air pada benih padi yang disimpan dalam kantong plastik selama 0-6 bulan masing-masing meningkat sebanyak 12,11% dan 12,21% pada 5 dan 6 bulan.

Menurut Shaumiyah *et al.* (2014), jagung (*Zea mays L.*) memiliki banyak kegunaan sebagai makanan pokok. Biji Jagung muda digunakan untuk sayuran, sedangkan biji jagung lebih tua berguna untuk membuat minyak, tepung, hingga pakan ternak. Dilihat dari hasil penelitian jagung tua dan muda mengandung gizi

diantaranya mineral dan vitamin. Kandungan nutrisi jagung setiap 100 gram adalah kalori 355,0 mg, karbohidrat 73,7 gram, protein 9,2 gram, 510,0 mg vitamin A, vitamin B 0,38 mg, kalium 10,0 mg, lemak 3,9 gram, fosfor 2560 mg, 2,4 mg besi, dan air 12,0 gram. Salah satu faktor yang cukup mempengaruhi perkembangan dan kehidupan hama gudang yaitu kadar air bahan simpanan. Kadar air yang aman untuk menyimpan jagung pipilan adalah 13%. Dalam batas tertentu, semakin rendah kadar air benih, semakin lama benih tersebut dapat mempertahankan viabilitasnya.

Menurut Putri *et al* (2021), kedelai digunakan sebagai bahan makanan seperti tempe, kecap, dan susu. Nilai gizi yang terdapat pada kedelai juga cukup tinggi. Kedelai dari daerah tropis dan subtropis mengandung sekitar 39-42% protein dan lemak 18-22%, sehingga sangat baik untuk dikonsumsi. Benih kedelai kehilangan kemampuannya untuk berkecambah dalam waktu satu bulan jika benih tidak diberi perlakuan (Soemardi dan Thahir, 1995; Kartono, 2004). Benih kedelai yang bermutu tinggi, harus diatur teknologi produksi dan pengolahannya sesuai dengan kondisi dan karakteristik dari benih. Biji kedelai termasuk biji ortodoks, yaitu biji yang kadar airnya mampu dikurangi hingga di bawah 11%.

Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengurangi kandungan air pada benih dengan tujuan untuk menurunkan laju respirasi pada benih sehingga benih melindungi kualitasnya dengan waktu yang lebih lama. Terdapat beberapa cara untuk mengeringkan benih, yaitu dijemur dibawah sinar matahari (*sun drying*), lalu cara kedua dengan dialirkan angin panas ke dalam kotak pengeringan atau oven. Kedua metode pengeringan ini mempengaruhi benih secara berbeda karena setiap metode menerapkan suhu yang berbeda pada benih. Oleh karena itu, pada pengeringan benih berlangsung, diperhatikan juga pada pengeringannya yaitu suhu yang aman dan terbaik untuk mempertahankan viabilitas benih yang tinggi (Agus, 2013).

Berdasarkan pemaparan sebelumnya maka penulis melakukan penelitian terhadap sistem monitoring penurunan massa biji-bijian menggunakan sensor *loadcell* didalam oven. Alat ini dapat dipantau secara *real time* penurunan massa biji-bijian hingga mencapai kadar air yang telah ditetapkan Standard Nasional Indonesia (SNI). Standard yang digunakan yaitu SNI (01-3920-1995) tentang

jagung dengan kadar air mutu 1 yaitu 14%, SNI (013922-1995) tentang kedelai dengan kadar air mutu 1 yaitu 13% dan SNI (01-0224-1987) tentang gabah dengan kadar air mutu 1 yaitu 14%. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian terhadap alat pengembangan sistem monitoring penurunan massa di dalam oven dengan judul **“Pengembangan Sistem Monitoring Penurunan Massa Biji-Bijian Selama Pengeringan di Oven Berbasis Arduino Uno R3”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini meliputi :

1. Untuk mendesign sistem monitoring penurunan massa biji-bijian.
2. Melakukan uji kinerja sistem monitoring dengan *load cell* berbasis Arduino Uno selama pengeringan di dalam ruang pengering.
3. Menghitung biaya operasional dari sistem monitoring penurunan massa biji-bijian dengan metode menghitung biaya pokok.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menentukan ukuran yang akan dibuat dan disesuaikan dengan oven yang digunakan.
2. Dapat melihat kinerja dari sistem monitoring penurunan massa biji-bijian.
3. Mengetahui biaya pokok dari sistem monitoring penurunan massa biji-bijian.