



ALAT UKUR KADAR PATI PADA UBI KAYU BERBASIS SMS

Anggi Wahyudi¹, Nurmaya Sagita², Indra Dwisaputra³, Aan Febriansyah⁴
^{1,2,3,4}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat
arturowahyudi@gmail.com

ABSTRAK

Dalam teknologi perindustrian pengolahan ubi kayu di Bangka Belitung, untuk saat ini tingkat produktivitas dan efisiensi kinerjanya dapat dikatakan masih minim. Hal ini dikarenakan belum adanya penunjang teknologi untuk mengukur nilai kadar pati ubi secara digital dan efisien. Pada penelitian ini dirancang suatu alat untuk mengukur nilai kadar pati ubi kayu secara digital berbasis SMS dengan menggunakan metode *specify gravity*. Cara kerja alat ini dengan mengukur massa ubi kayu di udara dan di air dengan menggunakan media penggerak berupa motor DC *gearbox* untuk menaikkan dan menurunkan ubi. Sementara itu, sensor *loadcell* dan HX711 sebagai konversi data analog ke digital. Persentase *error* yang didapatkan antara perbandingan nilai berat yang terbaca pada sensor dan timbangan gantung digital adalah sebesar 0,282% dan yang dihasilkan dari alat ukur adalah mampu mengukur kadar pati dengan kapasitas $\pm 2\text{Kg}$ dengan *error* sebesar 2,45%. Data hasil pengukuran tersebut dapat dikirimkan melalui fitur SMS menggunakan modul SIM800L V2 dengan kecepatan pengiriman rata-rata selama 7.12 detik.

Kata kunci : *specify gravity*, motor dc *gearbox*, *loadcell*, kadar pati

ABSTRACT

In the industrial technology of cassava processing in Bangka Belitung, for now the level of productivity and efficiency of its performance can be said to be still minimal. This is because there is no supporting technology to measure the value of sweet potato starch levels digitally and efficiently. In this final project, a tool is designed to measure the starch content of cassava digitally based on SMS using the method specify gravity. The way this tool works is by measuring the mass of cassava in the air and in water using a driving medium in the form of a DC motor gearbox to raise and lower the cassava. Meanwhile, the sensor loadcell and HX711 are used for converting analog to digital data. The percentage of error obtained between the comparison of the weight value read on the sensor and the digital hanging scale is 0.282% and the result of the measuring instrument is able to measure starch content with a capacity of $\pm 2\text{Kg}$ with an error of 2.45%. The measurement data can be sent via the SMS feature using the SIM800L V2 module with an average delivery speed of 7.12 seconds.

Keywords: specify gravity, DC motor gearbox, loadcell, starch content

1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis tanaman pangan yang sudah lama dikenal dan di budidayakan oleh petani di seluruh wilayah nusantara adalah ubi kayu. Ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung(Ginting, 2002). Potensi nilai ekonomi dan sosial ubi kayu merupakan bahan pangan masa depan yang sangkil (berdaya guna), bahan baku berbagai industri dan pakan ternak(Thamrin, Mardhiyah and Marpaung, 2013). Berdasarkan perkembangan teknologi, ubi kayu banyak dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan pati atau tepung tapioka. Tingkat atau kadar pati yang terkandung di dalam ubi kayu menentukan kualitas ubi tersebut. Semakin besar kadar pati yang terkandung, maka semakin banyak pula tepung yang dihasilkan.

Ada beberapa penelitian yang dilakukan untuk mengukur kadar pati ubi kayu selain menggunakan metode *specific gravity* yang biasanya dilakukan berdasarkan perbedaan berat ubi di udara dan berat ubi di dalam air, kemudian dihitung berdasarkan rumus yang dirancang oleh *International Starch Institute* (1999). Pengukuran kadar pati ubi kayu juga dapat dilakukan dengan mengukur kekerasan ubi kayu menggunakan penetrometer. Pengukuran dilakukan pada bagian pangkal, tengah dan ujung ubi kayu masing-masing 5x penusukan(Nurdjanah, Susiawati and Sabatini, 2007).

Berdasarkan apa yang Penulis dapatkan pada sebuah jurnal proyek akhir dari Universitas Lampung yang berjudul “Rancang-bangun Alat Ukur Kadar Pati Ubi Kayu Menggunakan *Loadcell* dan Arduino Berdasarkan Metode *Spesific Gravity*”, pada penelitian ini dirancang sebuah alat ukur kadar pati ubi kayu berbasis digital dengan menggunakan *loadcell* dan Arduino sebagai komponen utama(Aprilliana, Supriyanto and Surtono, 2017).

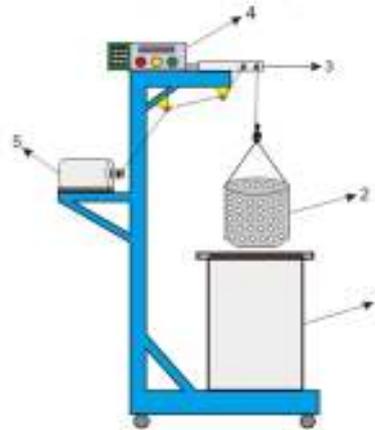
Namun berdasarkan penelitian pada proyek akhir dari Universitas Lampung, bahwa hasil pengukuran kadar pati ubi tersebut hanya ditampilkan pada layar LCD saja dan untuk kinerja alat tersebut dalam proses pengangkatan bak air masih dilakukan secara manual menggunakan dongkrak.

Maka dari itu, pada penelitian ini dirancang alat ukur kadar pati ubi kayu dengan mengaplikasikan motor DC sebagai media penggerak dan memanfaatkan fitur berbasis SMS guna mengirimkan informasi dari hasil pengukuran kadar pati ubi kayu.

2. METODE

Pada Penelitian dan perancangan alat ukur kadar pati ubi kayu ini, komponen utama seperti sensor *load cell*, HX711, Arduino Mega2560, motor DC dan beberapa komponen tambahan lainnya. Pengukuran kadar pati ubi kayu dengan menggunakan metode *specific gravity* ini dapat dilakukan dengan beberapa tahapan pembuatan alat sebagai berikut:

a. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)



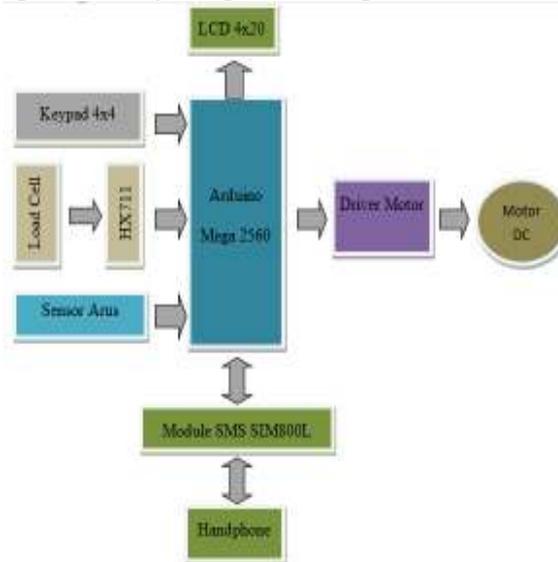
Gambar 1. Rancangan Alat Ukur Kadar Pati Ubi Kayu

Gambar 1. merupakan gambar rancangan secara keseluruhan alat ukur kadar pati ubi kayu. Berikut keterangan dari setiap penomoran:

1. Bak Air
2. Keranjang
3. *Load Cell*
4. HX711
5. Motor DC

b. *Block Diagram*

Blok diagram kadar pati ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 2. berikut:



Gambar 2. Blok Diagram Alat Ukur Kadar Pati Ubi Kayu

Rangkaian kontrol alat ukur kadar pati pada ubi kayu ini terdiri dari beberapa komponen seperti *Loadcell* sebagai sensor untuk mendeteksi perubahan nilai tahanan yang kemudian di konversikan dengan menggunakan ADC HX711 untuk mengeluarkan nilai digital berupa nilai berat, kemudian LCD 4x20 yang berfungsi untuk menampilkan parameter nilai-nilai yang di ukur, motor DC *gearbox* yang berfungsi sebagai komponen penggerak untuk proses pengukuran kadar pati dengan tambahan *driver motor shield* sebagai pengontrol sekaligus pengaman motor dan juga sensor ACS712 5A sebagai sensor untuk mendeteksi nilai arus pada motor.

Sementara itu, ada beberapa komponen tambahan seperti *keypad* 4x4 yang berfungsi sebagai tombol untuk akses penggunaan alat dan juga ada modul SIM800L V2 yang berfungsi untuk melakukan proses pengiriman pesan berupa data hasil pengukuran sampel kadar pati melalui fitur SMS ke nomor *handphone* yang dituju, dan komponen yang terakhir adalah Arduino Mega2560 yang memiliki fungsi sangat penting untuk melakukan proses pemrograman dari komponen-komponen tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Konstruksi Alat Ukur Kadar Pati Ubi Kayu

Berikut adalah tampilan alat secara keseluruhan yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 3. Konstruksi Alat Ukur Kadar Pati Ubi Kayu

b. Kalibrasi Sensor *Load Cell*

Tujuan kalibrasi *load cell* disini untuk menentukan ukuran gramnya agar mendekati atau sesuai dengan timbangan digital. Pengkalibrasian *load cell* dapat dilakukan dengan program atau pengkodean pada Arduino.

Hasil kalibrasi *load cell* pengukuran massa ubi kayu dibandingkan dengan pengukuran timbangan digital dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1. data hasil pengujian sensor *load cell* maka dilakukan perbandingan dengan alat timbangan digital. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan rata-rata persentase *error* sebesar 0.282%.

Tabel 1. Perbandingan Sensor *Load Cell* dengan Timbangan Digital

No.	Parameter	T. Digital (g)	Load Cell (g)	Error (%)
1	100 gr	100	100.7	0.695
2	250 gr	250	249.2	0.321
3	500 gr	500	502.1	0.418
4	750 gr	750	749.4	0.08
5	1000 gr	1010	1008.2	0.178
6	1100 gr	1100	1107.9	0.713
7	1250 gr	1260	1256.2	0.302
8	1500 gr	1510	1509.3	0.046
9	1750 gr	1755	1756.0	0.057
10	2000 gr	2010	2009.9	0.005
Rata-rata				0.282

c. Pengukuran Kadar Pati Ubi Kayu

Proses pengukuran kadar pati ubi kayu dengan menggunakan *load cell* adalah yang pertama, bersihkan terlebih dahulu ubi dari tanah yang menempel, kemudian potong ubi menjadi beberapa bagian tanpa mengupas kulitnya dan letakkan ubi yang telah dipotong pada keranjang. Karena dalam pengukuran ini penulis menggunakan metode *specific gravity*, maka akan dilakukan pengukuran massa ubi di udara dan di air. Untuk menentukan nilai kadar pati ubi dapat menggunakan persamaan kadar pati Sungzikaw (Surachai Sungzikaw, 2008):

$$SG = \frac{Ma}{Ma - Mw} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$Kp(\%) = \frac{SG - 1.00906}{0.004845} \quad \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

Ma = Massa Ubi Kayu di Udara (Kg)

Mw = Massa Ubi Kayu di Air (Kg)

SG = *Specific Gravity*

Kp = Kadar Pati

d. Hasil Pengukuran Kadar Pati Ubi Kayu

Hasil pengukuran massa ubi kayu di udara dan di air beserta nilai kadar pati ubi akan diampilkkan oleh LCD seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Hasil Pengukuran Kadar Pati Ubi pada LCD

Untuk hasil perbandingan pengukuran kadar pati ubi dengan menggunakan alat dapat dilihat pada Tabel 2. dan untuk hasil pengukuran menggunakan timbangan digital ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Alat Ukur Kadar Pati Ubi dengan Massa $\pm 2Kg$

Percobaan Ke-	Massa di Udara (MU)	Massa di Air (MA)	Specify Gravity (SG)	Kadar Pati (KP)	Waktu SMS
1	2.005 Kg	0.226 Kg	1.127 Kg	24.30%	6.9'
2	2.010 Kg	0.218 Kg	1.121 Kg	23.18%	8.4'
3	2.006 Kg	0.229 Kg	1.129 Kg	24.69%	6.9'
4	2.008 Kg	0.228 Kg	1.128 Kg	24.58%	6.7'
5	2.011 Kg	0.219 Kg	1.122 Kg	23.31%	6.7'
Rata-rata				24.012%	7.12'

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar Pati Ubi Menggunakan Timbanga Digital dengan Massa $\pm 2Kg$

Percobaan Ke-	Massa di Udara (MU)	Massa di Air (MA)	Specify Gravity (SG)	Kadar Pati (KP)	Waktu SMS
1	2.005 Kg	0.220 Kg	1.123 Kg	23.52%	6.9'
2	2.010 Kg	0.215 Kg	1.119 Kg	22.69%	8.4'
3	2.005 Kg	0.220 Kg	1.123 Kg	23.52%	6.9'
4	2.006 Kg	0.225 Kg	1.126 Kg	24.14%	6.7'
5	2.011 Kg	0.218 Kg	1.122 Kg	23.31%	6.7'
Rata-rata				23.436%	7.12'

e. Analisa Pebandingan Hasil pengukuran

Dari hasil pengukuran alat ukur yang ditunjukkan pada Tabel 2. dan hasil pengukuran dengan menggunakan timbangan digital pada Tabel 3. maka didapatkan persentase *error* adalah sebesar 2.45%. Perhitungan *error* dapat menggunakan rumus dibawah ini:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{Pembacaan Alat Ukur} - \text{Timbangan Digital}}{\text{Timbangan Digital}} \times 100$$

$$\% \text{ error} = 2.45\%$$

4. KESIMPULAN

1. *Loadcell* dengan HX711 dapat dijadikan sebagai timbangan digital dalam pembuatan alat ukur kadar pati ubi kayu.
2. Rata-rata hasil pengukuran kadar pati dari alat ukur adalah sebesar 24.012%.
3. Sedangkan rata-rata hasil perhitungan kadar pati secara manual dengan menggunakan persamaan Sungzikaw adalah sebesar 24.052%
4. Waktu pengiriman hasil pengukuran kadar pati melalui SMS membutuhkan waktu rata-rata sebesar 7.12 detik.
5. Persentase kesalahan rata-rata alat ukur adalah sebesar 2.45%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat kemudahan dari Allah Subhanahu wa ta'ala kemudian berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktur Polman Babel, Dosen Pembimbing, serta pihak lain yang telah membantu dan bekerjasama dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilliana, P., Supriyanto, A. dan and Surtono, A. (2017) 'Rancang-bangun Alat Ukur Kadar Pati Ubi Kayu Menggunakan Loadcell dan Arduino Berdasarkan Metode Specific Gravity', *Jurnal Penelitian Sains*, 19(3), pp. 132–136.
- Ginting, E. (2002) 'Teknologi Penanganan Pascapanen Dan Pengolahan Ubikayu Menjadi Produk Antara Untuk Mendukung Agroindustri', *Buletin Palawija*, 0(4), pp. 67–83. doi: 10.21082/bulpalawija.v0n4.2002.p67-83.
- Nurdjanah, S., Susiawati and Sabatini, M. R. (2007) 'Prediksi Kadar Pati Ubi Berbagai Umur Pane Menggunakan Penetrometer', *Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 12(2), pp. 65–73.
- Surachai Sungzikaw (2008) 'Measurements of Starch Content in Cassava', *Measurements of Starch Content of Cassava, Workshop on Metrology in Food Safety, Agricultural Products and Product Safety, Hangzhou, PR China*.
- Thamrin, M., Mardhiyah, A. and Marpaung, S. E. (2013) 'ANALISI USAHATANI UBI KAYU', 18(1), pp. 57–64.