

Sistem Monitoring Produk Pasar Tradisional : Studi Data Loadcell dan TCS230 Untuk Klasifikasi Berat dan Jenis Produk

Muhammad Arif Perdana¹, Dewi Permata Sari^{2*}, Johansyah Al Rasyid³

¹⁻³ Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia

Jl. Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Bar. I, Kota Palembang,
Sumatera Selatan 30128, telp. +62 895-4211-28594

Email : arifperdana08@gmail.com¹, dewi_permatasari@polsri.ac.id²,
johansyah@polsri.ac.id³

Abstract Traditional markets are characterized by fast-paced and diverse transactions, necessitating a reliable product monitoring system to enhance the efficiency of stock management and transactions. This study develops a monitoring system based on a loadcell sensor and a TCS230 color sensor to automatically classify product weight and type. The loadcell is used to measure product weight with high accuracy, while the TCS230 detects the color characteristics of products to distinguish between different types of commodities, such as various varieties of chili peppers. The development process includes sensor calibration, dataset collection, and the training and evaluation of a classification model. Experimental results show that the classification accuracy exceeds 90%, demonstrating the effectiveness of combining weight and color data for market product recognition.

Keywords: Traditional Markets, Loadcell, TCS230

Abstrak Pasar tradisional memiliki dinamika transaksi yang cepat dan beragam, sehingga dibutuhkan sistem monitoring produk yang andal untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan transaksi. Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring berbasis sensor loadcell dan sensor warna TCS230 untuk mengklasifikasikan berat dan jenis produk secara otomatis. Loadcell digunakan untuk mengukur berat produk dengan akurasi tinggi, sedangkan TCS230 mendeteksi karakteristik warna produk guna membedakan jenis komoditas, seperti berbagai varietas cabai. Proses pengembangan meliputi kalibrasi sensor, pengumpulan dataset, serta pelatihan dan evaluasi model klasifikasi. Hasil eksperimen menunjukkan akurasi klasifikasi mencapai lebih dari 90%, membuktikan efektivitas kombinasi data berat dan warna dalam mengenali produk pasar.

Kata Kunci: Pasar Tradisional, Loadcell, TCS230

1. PENDAHULUAN

Timbangan jenis konvensional atau manual adalah jenis timbangan yang paling sering kita jumpai dalam kehidupan kita ketimbang dengan timbangan digital. Meskipun menggunakan timbangan digital lebih praktis dibandingkan timbangan manual kebalikannya, namun penggunaan timbangan jenis konvensional atau timbangan manual rebalah menguasai dalam kehidupan masyarakat. Karena penggunaan *Load cell* pada penelitian ini akan di aplikasikan untuk mengirimkan data setelah nantinya di passing ke LCD dan iot, agar nantinya memudahkan pencatatan stok produk yang akan dijual.

Penggunaan TCS230 sebagai Color Sensor Penelitian ini menggunakan TCS230 sebagai sensor warna guna memberi penjelasan produk yang ditimbang dengan menggunakan wadah atau kemasan. Sebagai warna yang digunakan pada isi produk di dalamnya, seperti kemasan warna

merah sebagai cabai rawit, kemasan warna putih sebagai cabai hijau, dan kemasan warna coklat sebagai cabai merah. Selain itu, TCS230 ini juga dapat diatur untuk keperluan produk lainnya.

Berdasarkan gambaran singkat di atas, maka pada penelitian ini menguji coba langsung pengukuran dalam bentuk sensor load cell, dan sensor TCS230 yang ada pada alat sistem monitoring otomatis yang bertempat di produk Pasar Tradisional [6]. Hal ini dilakukan untuk mengetahui akurasi, error sistem pengukuran beserta persentase RGB yang diperlukan pada sensor TCS230nya, sehingga akhirnya dapat ditarik kesimpulan dan dipersentasekan tingkat keakuratan dari keduanya.

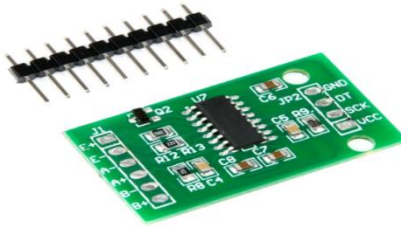
Load cell yaitu kategori sensor yang merupakan transduser yaitu cara kerja sensor adalah sebagai konversi dari berat suatu benda menjadi bentuk listrik, konversi ini di dapat karena terdapat resistansi di dalam *strain gauge*. Satu sensor *load cell* memiliki 4 susunan *strain*. Sensor ini memiliki nilai konduktansinya berbanding lurus dengan gaya/beban yang diterima dan bersifat resistif. Jika *load cell* tidak ada beban resistansinya akan bernilai sama pada setiap sisinya, akan tetapi ketika *load cell* ada beban, nilai resistansinya akan semakin tidak seimbang [10]. Proses inilah yang dimanfaatkan untuk mengukur berat pada suatu benda.



Gambar 1 Sensor *Load Cell*

HX711 adalah modul konverter analog ke digital (ADC) 24-bit berpresisi tinggi yang dikembangkan oleh AVIA SEMICONDUCTOR dan dirancang khusus untuk sistem timbangan digital dalam aplikasi industri [11]. Modul ini bekerja dengan mendeteksi perubahan kecil dalam resistansi pada sensor jembatan *Wheatstone*, kemudian mengubahnya menjadi sinyal tegangan yang dapat diproses oleh mikrokontroler. HX711 memiliki struktur sederhana dan mudah diintegrasikan dengan berbagai sistem mikrokontroler melalui antarmuka TTL232, yang memungkinkan komunikasi serial dua arah dengan perangkat pemrosesan data. Selain itu, HX711

menawarkan stabilitas sinyal yang tinggi, memastikan hasil pengukuran yang akurat dan minim gangguan.



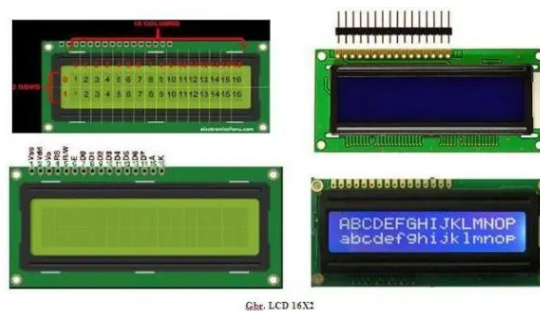
Gambar 2 Hx711

Sensor TCS230 adalah sensor buatan China. Sensor ini menangkap objek atau benda setelah warnanya dengan menggunakan LED dan *Super Bright* sebagai pengirimnya. Dan ada fotodiode untuk digunakan. Sensor ini memiliki serangkaian matriks 8x8. Ada LED *Super Bright*. Dan ada 64 (enam puluh empat) fotodiode dengan detail untuk satu filter merah, hijau, biru dan tanpa filter. Masing-masing adalah 16.



Gambar 3 Sensor TCS230

Tampilan LCD adalah pemain dalam bentuk karakter, pencahayaan, huruf, dan tipe elektronik. Prinsip pengoperasian LCD ini adalah untuk menerangi cahaya di bagian depan dan mengirimkan cahaya dari pencahayaan yang disempurnakan. Dalam penelitian ini, LCD yang digunakan adalah tipe LCD 16x2, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4



Gambar 4 LCD 16x2

Mikrokontroler ESP32 adalah chip mikroprosesor yang terintegrasi ke dalam modul Wi-Fi dan modul Bluetooth. Chip ini dikembangkan dengan tujuan menjadi perangkat dengan penggunaan sumber daya rendah tetapi dengan daya frekuensi radio tinggi dengan output frekuensi radio. Ini menunjukkan ketangguhan dan kekuatan ESP32. Ini berarti digunakan untuk berbagai jenis implementasi.



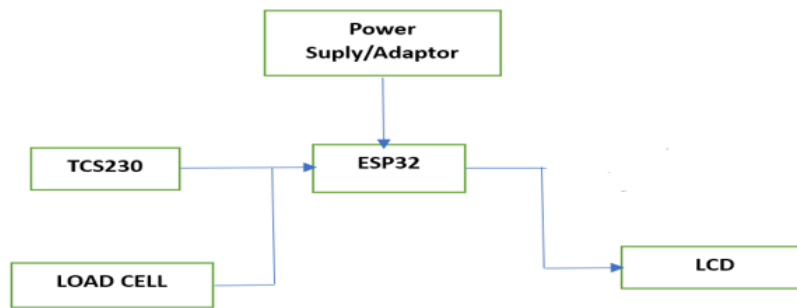
Gambar 5 ESP32

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode eksperimental adalah metode penyajian bahan penelitian di mana studi eksperimental dilakukan dengan bukti pertanyaan atau hipotesis. Metode eksperimental adalah metode perbandingan di mana peneliti melakukan eksperimen yang diamati dan data dicatat, dan pengamatan diserahkan ke penelitian. Penggunaan teknik ini dimaksudkan untuk memungkinkan para peneliti mencari masalah yang ada melalui penelitian komparatif. Studi komparatif yang diperiksa oleh para peneliti membandingkan efisiensi menghitung berat cabai dan kemasan menggunakan sensor berat (*Load Cell*). Selain itu, sensor warna (TCS230) dilakukan secara langsung menggunakan warna yang sesuai dalam kemasan yang digunakan di penelitian ini.

Blok Diagram Sistem

Diagram blok adalah bagian dari prinsip dan kinerja sistem saat membuat desain alat. Cara kerja seluruh alat dalam blok sistem diagram. Di bawah ini adalah blok blok blok dari sistem kerja busa sel beban dan sensor TCS230 menggunakan mikrokontroler ESP32, gambar 6 menunjukkan Blok Diagram pada penelitian ini.

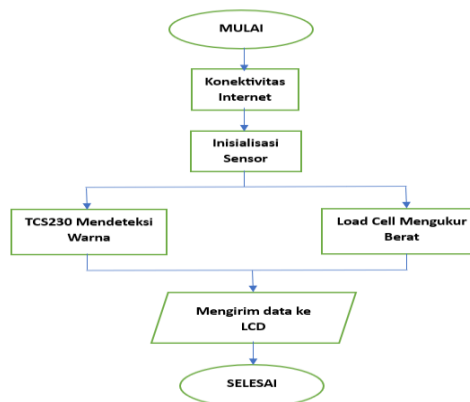


Gambar 6 Blok Diagram

Berdasarkan pada penjelasan Blok Diagram pada gambar 6 menjelaskan sensor *Load Cell* dan TCS230 mengirimkan data ke mikrokontroler ESP32 yang akan diterima oleh LCD

Flow Chart

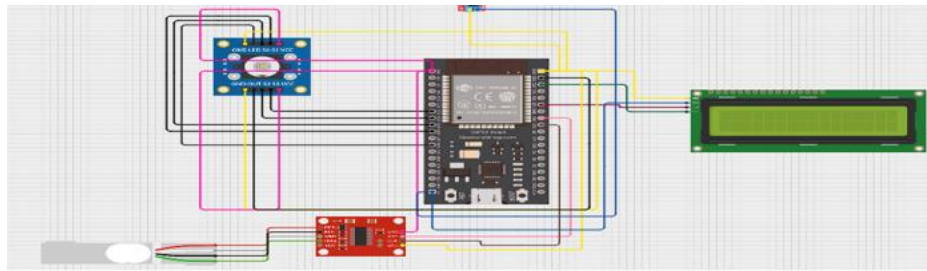
Flow Chart adalah sistem proses alur kerja yang dibuat untuk dengan mudah memahami dan menjelaskan hubungan antara simbol dan proses tertentu (instruksi) dan proses lain dalam satu program yang menjelaskan urutan proses secara rinci. Gambar 7 Berikut adalah diagram aliran sel beban dan sistem kerja sensor TCS230 sebagai deteksi berat dan warna dari instrumen penelitian ini.



Gambar 7 Flow Chart

Skematik Rangkaian Sensor

Desain skala digital pada sistem pengawasan produk ini dijelaskan dalam seri skematik. Sirkuit skematik ini adalah kombinasi dari sel beban sensor, HX711, LCD, TCS230, dan ESP32. Sirkuit skematik ini adalah metode menganalisis sistem kerja komponen elektronik. Ini dirancang untuk memudahkan untuk memahami tata letak komponen dan hubungannya dengan komponen lain. Gambar 8 menunjukkan diagram skematik dan tata letak banyak kedatangan sistem pengawasan produk di pasar utama Jakabaring.



Gambar 8 Skematik Rangkaian

3. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Sensor warna TCS230

Untuk menemukan hasil kinerja instrumen pengukuran ini, anda dapat menggambar serangkaian tes yang dapat diambil nanti dari hasil penelitian ini. Warna yang digunakan penelitian ini yaitu putih, coklat dan merah, berikut merupakan tabel untuk mengetahui persentase RGB dari warna yang diperlukan, tabel 1 merupakan hasil dari persentase warna yang dibutuhkan.

Tabel 1 Sensor TCS230

No	Warna	R (%)	G (%)	B (%)
1	PUTIH	88	91	95
2	COKLAT	43	29	30
3	MERAH	59	19	24

Dalam pengamatan putih, output RGB lebih tinggi karena warna putih memiliki warna spektrum warna. Ini adalah kombinasi spektrum optik. Warna coklat merupakan warna sekunder yang mendapatkan hasil persentase output R yang lebih sedikit tinggi dari Output G dan B. Warna merah merupakan warna primer dengan persentase diatas yang sudah didapat.

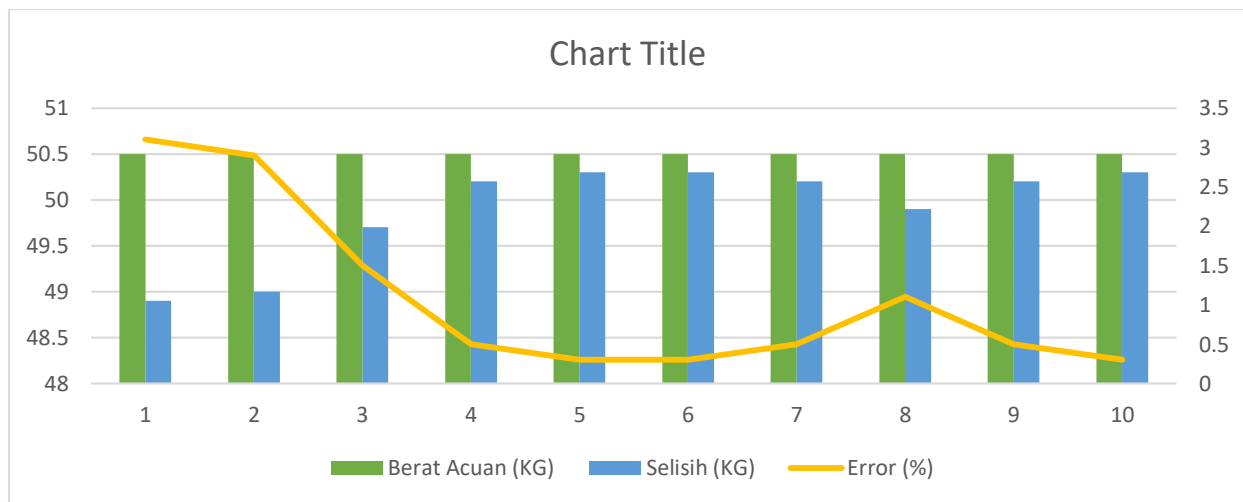
Load Cell

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan menggunakan produk cabai di pasar induk jakabaring, maka peneliti memiliki data sebagai berikut

Tabel 2 Hasil pengukuran *Load Cell*

Pengukuran	Berat Acuan (KG)	Selisih (KG)	Error (%)
1	50,5	48,9	3,1
2	50,5	49	2,9
3	50,5	49,7	1,5
4	50,5	50,2	0,5
5	50,5	50,3	0,3
6	50,5	50,3	0,3
7	50,5	50,2	0,5
8	50,5	49,9	1,1
9	50,5	50,2	0,5
10	50,5	50,3	0,3

Dari selisih dan nilai error yang telah diuji coba dihasilkan dengan Rata rata selisih yang didapat dengan jumlah 49,8 dan eror dengan rata rata 1,1%

Tabel 3 Grafik hasil pengukuran *Load Cell*

Grafik analisis pengukuran Cabai menunjukkan 10 kali pengukuran yang diukur pada berat yang sama 50,5 kg. Ini menciptakan data dengan stabilitas 1,1%.

4. KESIMPULAN

Sistem monitoring produk pasar tradisional yang dikembangkan dalam penelitian ini, dengan memanfaatkan sensor loadcell dan sensor warna TCS230, mampu mengklasifikasikan berat dan jenis produk secara otomatis dengan akurasi tinggi. Melalui tahapan kalibrasi sensor, pengumpulan data, serta pelatihan dan evaluasi model, sistem ini terbukti efektif dengan akurasi klasifikasi mencapai lebih dari 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi data berat dan warna

dapat digunakan secara andal untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan transaksi di pasar tradisional.

REFERENSI

- Achlison, U., & Suhartono, B. (2020). Analisis hasil ukur sensor load cell untuk penimbang berat beras, paket dan buah berbasis Arduino. *E-Bisnis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 13(1), 96–101. <https://doi.org/10.51903/e-bisnis.v13i1.199>
- Akbar, R., Siroj, R. A., Win Afgani, M., & Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. (2023). Experimental research dalam metodologi pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2(Januari), 465–474. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7579001>
- Aryuni, A. F., Putrada, A. G., & Abdurohman, M. (2021). Klasifikasi penumpang naik dan turun dengan sensor load cell menggunakan ekstraksi fitur dan support vector machine. *[Nama Jurnal Tidak Dicantumkan]*, 8(2), 3197–3208.
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan ESP32. *[Informasi Jurnal Tidak Tersedia]*.
- Indani, W., Wahyudi, A., & Ramadona, S. (2022). Timbangan digital buah kelapa sawit berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 8(2), 145–153. <https://doi.org/10.35143/elementer.v8i2.5777>
- Judul tidak diketahui. (n.d.). Perancangan dan implementasi pemilah tikus berdasarkan warna dan berat dengan sensor TCS230. *[Informasi Jurnal Tidak Tersedia]*.
- Mahendra, D., & D. (2021). Uji sensitivitas sensor TCS230 berbasis Arduino Uno sebagai alat pendeteksi warna bagi penderita buta warna. *Inovasi Fisika Indonesia*, 10(1), 43–51. <https://doi.org/10.26740/ifi.v10n1.p43-51>
- Mukhammad, Y., Santika, A., & Haryuni, S. (2022). Analisis akurasi modul ampliflier HX711 untuk timbangan bayi. *Medika Teknika: Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 4(1), 24–28. <https://doi.org/10.18196/mt.v4i1.15148>
- P., D., STMIK Dipanegara Makassar, J., Perintis Kemerdekaan Km, & Sur-el, M. (2020). Pembuatan alat pemisah buah kopi otomatis berdasarkan warna menggunakan sensor warna TCS230 berbasis mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 22(2).
- Rachmawati, P. (2023). Perancangan simulasi timbangan digital menggunakan sensor HX711 dengan tambahan buzzer berbasis ESP32. *Medika Trada*, 4(2), 22–28. <https://doi.org/10.59485/jtemp.v4i2.38>
- Rinaldo, A., Fahmi, K., Sari, L., & Hendro. (n.d.). Alat pendeteksi warna dengan menggunakan sensor TCS230 berdasarkan warna dasar penyusun RGB. *[Informasi Jurnal Tidak Tersedia]*.

- Rohmatul Hidayah, R., Nurcahyo, S., Dewatama, D., Malang, P. N., & Korespondensi, P. (2024). Implementasi pengaturan suhu menggunakan mikrokontroler ESP32. *Journal of Mechanical and Electrical Technology*, 3(3).
- Setyanto, T. A., & Priohutomo, K. (n.d.). Desain dan evaluasi ring load cell. *[Informasi Jurnal Tidak Tersedia]*, 16–19.
- Sinaga, V. A., Setiawan, E., Hannats, M., & Ichsan, H. (2021). Sistem klasifikasi rasa buah jeruk menggunakan metode Naïve Bayes dengan Arduino Nano. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Subagyo, L. A., & Suprianto, B. (2017). Sistem monitoring arus tidak seimbang 3 fasa berbasis Arduino. *[Informasi Jurnal Tidak Tersedia]*. <http://www.epanorama.net/stc-013-20-CT>
- Supriyanto, G., & Kumara, A. (2024). Rancang bangun timbangan menggunakan sensor load cell dan mikrokontroler berbasis Internet of Things (IoT). *Advanced Engineering and Innovation*, 2(1), 62–68. <https://doi.org/10.55180/aei.v2i1.1024>