Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

PERANCANGAN ALAT TIMBANG UNTUK REKAPITULASI PEMAKAIAN ZAT PEWARNA KAIN DI PT. INDO-RAMA SYNTHETIC TBK. MENGGUNAKAN ARDUINO WEMOS LOLIN S2 MINI DENGAN MODUL LOAD CELL HX711

[1]Andrea Kurniawan, [2]Ardelia Astriany Rizky
[1,2]Program Studi Teknik Komputer
[1,2]Politeknik Piksi Ganesha
E-mail : [1]andreakurniawan98@gmail.com, [2]ardelia.astriany@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to design a weighing tool that can record the use of fabric dyes in the dyeing department of PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. The author uses a case study research method which includes observation and interviews with staff. This weighing tool was built using hardware in the form of an Arduino WEMOS LOLIN S2 MINI as the controlling brain, a Load Cell with an HX711 module as a weight sensor, a 4x4 keypad used to provide instructions from the user and a 20x4 LCD display to display weighing results. Then PHP, HTML and CSS software to build website-based interface applications and the XAMPP application which functions as database management and PHP services. By using this weighing tool, dye consumption reports, which were previously done manually, can now be done automatically during the weighing process.

Keywords*: Weighing equipment, recapitulation, dyes and Arduino.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat timbang yang dapat merekap pemakaian zat pewarna kain di departemen dyeing PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. Penulis menggunakan metode penelitian studi kasus yang meliputi observasi dan wawancara dengan staff. Alat timbang ini dibangun dengan menggunakan perangkat keras berupa Arduino WEMOS LOLIN S2 MINI sebagai otak pengendali, Load Cell dengan modul HX711 sebagai sensor berat, keypad 4x4 digunakan untuk memberikan instruksi dari pengguna dan LCD display 20x4 untuk menampilkan hasil penimbangan. Kemudian perangkat lunak PHP, HTML dan CSS untuk membangun aplikasi antar muka berbasis website serta aplikasi XAMPP yang berfungsi sebagai management basis data dan layanan PHP. Dengan menggunakan alat timbang ini, pembuatan laporan konsumsi zat pewarna yang tadinya dilakukan secara manual, sekarang dapat dilakukan dengan otomatis pada saat proses penimbangan.

Kata kunci : Alat timbang, rekapitulasi, zat pewarna dan arduino.

INFOKOM
Jurnal Informatika dan Komputer

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

PENDAHULUAN

Industri tekstil merupakan salah satu sektor ekonomi yang memiliki peran penting dalam perekonomian global, termasuk di Indonesia. PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. merupakan salah satu perusahaan terkemuka dalam industri tekstil, khususnya dalam proses pewarnaan kain. Proses pewarnaan kain di departemen dyeing PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. melibatkan penggunaan zat pewarna yang harus diukur dengan akurat untuk menghasilkan kualitas produk yang konsisten. Pemakaian zat pewarna ini merupakan salah satu komponen biaya produksi yang signifikan.

Dalam pengelolaan industri tekstil modern, efisiensi dan akurasi dalam merekam pemakaian zat pewarna sangatlah krusial. Hingga saat ini, proses pencatatan dan rekapitulasi pemakaian zat pewarna di departemen dyeing PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. masih dilakukan secara manual. Para operator harus mencatat penggunaan zat pewarna dengan tangan dan menyusun laporan konsumsi secara manual, yang dapat menimbulkan potensi kesalahan dalam pencatatan ataupun perhitungan dan memakan waktu yang signifikan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah alat timbang yang dapat otomatis merekap pemakaian zat pewarna. Alat timbang ini akan menggantikan proses manual yang ada saat ini, sehingga memungkinkan untuk automatisasi pembuatan laporan konsumsi zat pewarna dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Dengan demikian, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi potensi kesalahan dalam pencatatan.

Penelitian ini akan mengintegrasikan teknologi sensor berat, seperti modul Load Cell HX711, dengan perangkat keras berbasis Arduino WEMOS LOLIN S2 Mini, serta perangkat lunak XAMPP yang dapat menyimpan dan mengolah data hasil pengukuran pada database dan menjalankan aplikasi web yang dibangun menggunakan teknologi PHP (*Hypertext Preprocessor*) untuk antar muka dengan pengguna. Dengan demikian, diharapkan bahwa alat timbang yang dihasilkan akan memberikan solusi yang efektif dalam menghasilkan laporan konsumsi zat pewarna yang akurat, dan meningkatkan efisiensi kerja di departemen dyeing PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. serta mendorong perkembangan teknologi di industri tekstil secara keseluruhan.

KAJIAN PUSTAKA

1. Laporan Konsumsi

Laporan konsumsi adalah dokumen yang menyajikan informasi mengenai jumlah dan jenis barang atau sumber daya yang digunakan atau

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

dikonsumsi dalam suatu periode waktu tertentu. Tujuannya adalah untuk memantau, mengendalikan, dan merekam penggunaan sumber daya atau bahan baku. Laporan ini memberikan informasi yang berharga untuk pengambilan keputusan, perencanaan dan pengolahan sumber daya. Selain dari itu, laporan konsumsi juga digunakan untuk mengidentifikasi tren penggunaan dan memperkirakan kebutuhan masa depan. Dengan kata lain, melakukan rekapan laporan konsumsi harus dilakukan dengan benar dan akurat agar tujuan dari laporan konsumsi itu sendiri dapat tercapai.

2. Alat Timbang

Alat timbang adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur berat atau massa suatu objek. Dalam kehidupan sehari-hari fungsionalitas alat timbang sangat bermanfaat, baik di bidang industri, laboratorium, perdagangan dan lain sebagainya. Sesuai dengan konteks nya, alat timbang memiliki beberapa jenis diantaranya:

a. Timbangan elektronik, adalah timbangan yang menggunakan sensor elektronik seperti load cell untuk melakukan pengukuran berat suatu objek
b. Timbangan Laboratorium, digunakan untuk pengukuran berat dalam skala kecil.
c. Timbangan Industri, alat timbang yang digunakan dalam lingkungan industry dengan skala pengukuran yang lebih besar.

Jika berbicara soal alat timbang maka tidak akan lepas dari istilah kalibrasi. Kalibrasi alat timbang adalah proses penting dalam memastikan bahwa alat timbang memberikan hasil pengukuran yang akurat dan konsisten. Proses kalibrasi melibatkan perbandingan antara hasil pengukuran alat timbang dengan standar berat yang sudah diketahui.

3. Zat Pewarna (*Dyestuff*)

Zat pewarna (*dyestuff*) adalah senyawa kimia yang digunakan untuk memberikan warna pada serat kain melalui proses pencelupan (*dyeing*).

4. Arduino WEMOS LOLIN S2 Mini

Arduino WEMOS LOLIN S2 Mini adalah salah satu jenis mikrokontroler arduino yang populer dalam pengembangan perangkat IoT. Mikrokontroler ini dibekali chip ESP32, memiliki kemampuan untuk menghubungkan perangkat ke jaringan Wi-Fi, yang memungkinkan pengiriman data secara nirkabel ke server atau basis data.

a. Fitur :
   - IC Wifi berbasis ESP32-S2FN4R2
   - USB tipe-C Flash 4MB
   - PSRAM 2MB
   - 27 pin I/O
   - ADC, DAC, I2C, SPI, UART, USB OTG
   - Kompatibel dengan LOLIN D1 Mini Shields

INFOKOM
Jurnal Informatika dan Komputer
Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

- Kompatibel dengan MicroPython, Arduino, CircuitPython dan ESP-IDF
- Firmware bawaan: MicroPython
- Tombol reset
- Tombol BOOT
- LED indikator

b. Spesifikasi teknis sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi WEMOS LOLIN S2 Mini

Spesifikasi	Nilai
Input Tegangan	3.3 Volt DC
Pin I/O Digital	27
Kecepatan Clock	240MHz
Flash	4M Byte
PSRAM	2M Byte
Ukuran	34.3*25.4mm
Berat	2.4 gram

Arduino WEMOS LOLIN S2 Mini dibekali 27 pin GPIO (*General Purpose Input Output*) digital, 1 pin untuk power 3.3Volt, 2 pin untuk ground, 1 pin EN dan 1 pin VBUS.

5. Sensor Load Cell HX711

Load Cell adalah sensor yang digunakan untuk mengukur beban atau berat pada suatu objek. Sensor load cell menggunakan prinsip tekanan yang mana pada saat penimbangan terjadi akan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada load cell kemudian mengakibatkan gaya elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini kemudian dikonversikan menjadi sinyal elektrik oleh pengukur regangan yang terpasang pada load cell. Nilai yang didapat dari pengukuran regangan inilah yang menjadi output dari sensor load cell.

Pada sensor load cell ini terdapat 4 buah kabel yang digunakan untuk menghubungkan sensor dengan modul HX711, yaitu :

a. Kabel merah, adalah input tegangan
b. Kabel hitam, adalah input ground
c. Kabel hijau, adalah output positif
d. Kabel putih, adalah output ground

Untuk spesifikasi dari sensor load cell dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Load Cell

Keterangan	Spesifikasi
Input Tegangan	5 Volt DC
Dimensi	34 x 34 mm
Kapasitas	5 Kg
Sensitivitas Output	1.0 +/- 15% mv/V
Material	Alumunium alloy
Operasi Suhu Tegangan	20 ~ 65 derajat celcius

6. Modul HX711

Modul HX711 adalah modul elektronik yang digunakan untuk menginterfacingkan sensor Load Cell dengan mikrokontroler atau komputer. Modul HX711 ini berperan sebagai penguat (amplifier) analog yang memungkinkan sensor menghasilkan sinyal yang dapat dibaca oleh mikrokontroler.

Modul ini juga berfungsi sebagai konverter data analog dari sensor ke data digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler maupun komputer.

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

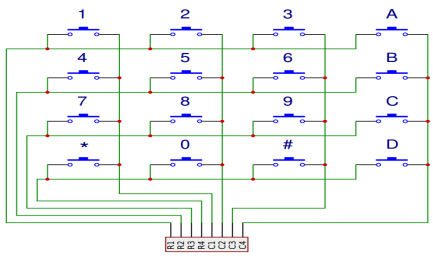
Untuk spesifikasi dari modul HX711 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Modul HX711

Pin	Keterangan
E+	Ch.E Positive input
E-	Ch.E Negative input
A-	Ch.A Negative input
A+	Ch.A Positive input
B-	Ch.B Negative input
B+	Ch.B Positive input
Gnd	Ground
DT	Digital Output
Sck	Digital Input
Vcc	Catu Daya 5 Volt DC

7. Keypad 4x4

Keypad 4x4 adalah keyboard jenis matriks yang digunakan untuk menginput data dalam bentuk angka ataupun karakter khusus (*,#). Keypad ini terdiri dari 16 tombol yang disusun dalam bentuk matriks dengan 4 baris dan 4 kolom. Berikut adalah kontruksi dari matriks keypad 4x4 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konstruksi Matriks Keypad 4x4
Sumber : Penulis

Keterangan:

e. R1 Pin untuk mewakili baris ke-1
f. R2 Pin untuk mewakili baris ke-2
g. R3 Pin untuk mewakili baris ke-3
h. R4 Pin untuk mewakili baris ke-4
i. C1 Pin untuk mewakili Kolom ke-1
j. C2 Pin untuk mewakili Kolom ke-2
k. C3 Pin untuk mewakili Kolom ke-3
l. C4 Pin untuk mewakili Kolom ke-4

8. LCD 20x4 dengan modul I2C

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah teknologi tampilan yang umum digunakan dalam berbagai perangkat elektronik yang memiliki fungsi sebagai antar muka dengan pengguna. Alat ini merupakan lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Untuk spesifikasi LCD 20x4 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Spesifikasi LCD 20x4

Keterangan	Spesifikasi
Display Format	20 Kolom x 4 Baris
Input Tegangan	5 Volt DC
Arus	15 mA
Dimensi	60 mm x 90 mm
Penyesuaian Kontras	Potensiometer
Penyesuaian Lampu Latar	Jumper

9. Modul I2C

Modul I2C adalah perangkat yang mengimplementasikan protokol komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran yaitu SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang mampu mengirim maupun

INFOKOM
Jurnal Informatika dan Komputer
Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

menerima data antara perangkat I2C dan pengontrolnya. Untuk spesifikasi modul I2C dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi Modul I2C

Pin	Keterangan
SCL	Pin data input
SDA	Pin data output
VCC	Pin Catu daya 5 Volt DC
GND	Pin ground

10. Arduino IDE (*Integrated Development Enviroenment*)

Arduino IDE adalah perangkat lunak *open-source* yang dirancang khusus untuk memprogram mikrokontroler arduino (kompatible dengan banyak jenis arduino), memiliki fasilitas untuk menulis kode program (koding), verifikasi kode program dan mengunggah kode ke mikrokontroler arduino.

11. XAMPP

XAMPP merupakan singkatan dari "X" yang mengacu pada sistem operasi (Windows, MacOS, atau Linux), "Apache" sebagai server web, "MySQL/MariaDB" sebagai sistem managemen basis data, "PHP" sebagai bahasa pemrograman yang digunakan dan "Perl" sebagai alternatif dari bahasa pemrograman yang digunakan, merupakan paket perangkat lunak open-source yang digunakan untuk menjalankan server web lokal dan memiliki kemampuan untuk mengelola basis data (*Database Management System*).

12. HTML (*HyperText Markup Language*)

HTML adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk membuat halaman atau dokumen pada sebuah website yang dapat diakses melalui aplikasi browser.

13. CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS adalah teknologi yang digunakan untuk memformat tampilan halaman website.

14. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan bahasa pemrograman *server-side* yang berarti kode PHP dijalankan di server web yang biasanya digunakan untuk mengembangkan sebuah halaman web yang sudah terhubung ke basis data agar halaman web tersebut bersifat dinamis.

15. Visual Studio Code (VS Code)

Visual studio code (VS Code) adalah sebuah aplikasi pengembangan (IDE) *open-source multy-language*, yang artinya VS Code dapat digunakan untuk membuat atau mengembangkan suatu program yang dibuat dari berbagai bahasa pemrograman. VS Code merupakan aplikasi *multy-platform* yang dapat di instal pada sistem operasi Windows, MacOS ataupun Linux.

INFOKOM
Jurnal Informatika dan Komputer

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

METODE / ANALISIS PERANCANGAN

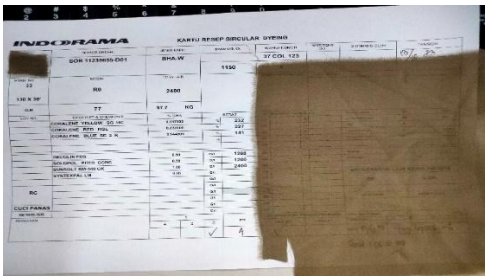
Pencatatan pemakain zat pewarna secara manual oleh operator adalah praktik umum yang dilakukan di departemen dyeing PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. Namun, metode ini memiliki kelemahan dalam hal potensi kesalahan dalam pencatatan, kebutuhan waktu yang tinggi, dan kurangnya kemampuan untuk memantau secara *real-time*.

Dalam penelitian perancangan alat timbang ini, penulis menggunakan metode penelitian observasi terhadap proses penimbangan zat pewarna kain yang berlangsung di departemen dyeing PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. dan wawancara dengan operator timbang guna memahami bagaimana langkah-langkah penimbangan zat pewarna dan bagaimana cara melakukan pencatatan pemakain zat pewarna itu sendiri. Tujuan dari penyelesaian penelitian ini yaitu pembuatan laporan konsumsi dapat dilakukan secara otomatis yang dapat di akses secara *real-time*.

1. Data Pendukung

Pada penelitian ini, data pendukung yang diperlukan antara lain resep pewarnaan dan kode zat warna yang ada di departemen dyeing PT. Indo-rama Synthetic Tbk.

Resep dyeing adalah patokan bagi seorang operator dalam melakukan proses pewarnaan atau pencelupan, didalamnya terdapat informasi mengenai apa saja yang harus disiapkan oleh seorang operator ketika akan melakukan proses pencelupan, termasuk zat warna dan berat.



Gambar 2. Resep Dyeing
Sumber : Penulis

Kode zat warna adalah 3 deret angka yang digunakan untuk identifikasi zat warna apa yang harus ditimbang, sehingga operator tidak harus memasukan nama dari zat warna yang relatif panjang. Berikut adalah data dari kode zat warna.

Tabel 6. Kode Zat Warna

Kode	Nama Zat Warna
302	Whitex 2357
672	Coralene Yellow LD
673	Coralene Red LD
674	Coralene Blue LD
675	Black MD

2. Komponen

Untuk daftar komponen yang diperlukan pada perancangan alat timbang ini, dapat dilihat pada Tabel 7.

INFOKOM
Jurnal Informatika dan Komputer

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

Tabel 7. Daftar Komponen

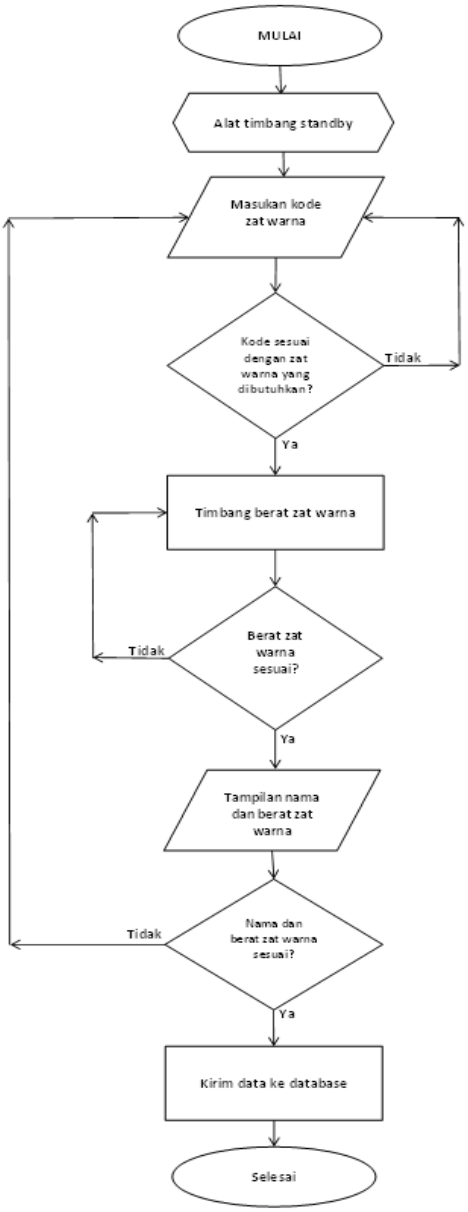
No	Nama Komponen	Fungsi	Gambar
1	Arduino wemos lolin S2 mini	Berfungsi sebagai mikrokontroler untuk pengolahan data	
2	Sensor Load Cell	Berfungsi sebagai sensor berat	
3	Modul HX711	Berfungsi sebagai penguat sensor dan konverter data analog ke digital	
4	LCD 20x4 dengan modul I2C	Berfungsi menampilkan hasil penimbangan	
5	Keypad 4x4	Berfungsi untuk memasukan kode zat warna	
6	Kabel jumper female to female	Berfungsi sebagai penghubung antar komponen	
7	Power adaptor 5V DC	Berfungsi sebagai catu daya untuk alat timbang	

3. Diagram Alur

Dalam penelitian ini, terdapat dua bagian umum yaitu bagian pengambilan data (alat timbang) dan bagian menampilkan data (aplikasi berbasis web)

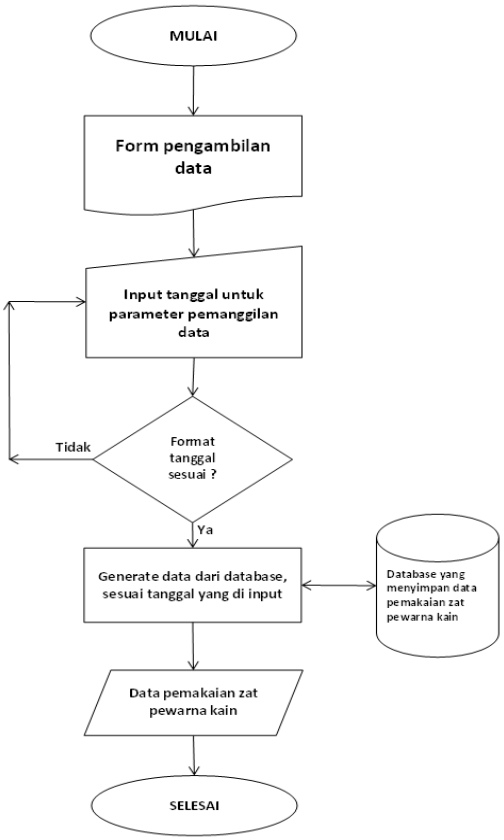
Diagram alur dalam pengambilan data adalah diagram yang menggambarkan proses penimbangan zat warna.

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM



Gambar 3. Diagram Alur Proses Penimbangan Zat Warna
Sumber : Penulis

Sedangkan diagram alur menampilkan data adalah diagram yang menggambarkan proses pengambilan data dari basis data melalui aplikasi berbasis web yang dilakukan oleh seorang admin produksi melalui komputer klient yang terhubung ke server.

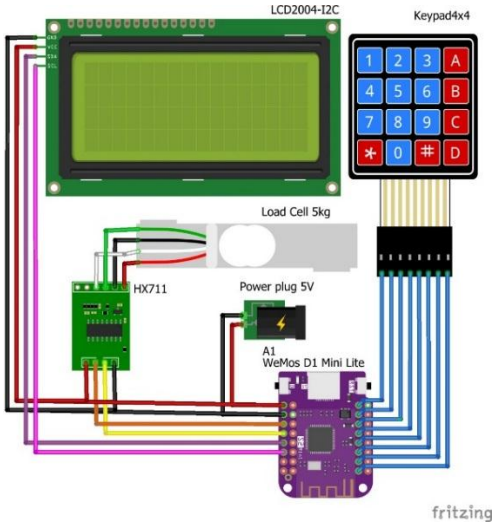


Gambar 4. Diagram Alur Menampilan Data.
Sumber : Penulis

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

4. Skema Rangkaian

Selanjutnya adalah perancangan skema untuk alat timbang dari rangkaian tiap-tiap komponen.



Gambar 5. Skema Rangkaian
Sumber : Penulis

Dimulai dari menghubungkan WEMOS LOLIN S2 Mini dengan keypad 4x4, untuk konektivitasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Konektivitas WEMOS LOLIN S2 Mini dengan Keypad 4x4

Pin WEMOS LOLIN S2 Mini	Pin Keypad 4x4
GPIO 1	R1
GPIO 2	R2
GPIO 4	R3
GPIO 6	R4
GPIO 8	C1
GPIO 10	C2
GPIO 13	C3
GPIO 14	C4

Kemudian menghubungkan WEMOS LOLIN S2 Mini dengan LCD 20x4 yang telah terpasang modul I2C. Untuk konektivitasnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Konektivitas WEMOS LOLIN S2 Mini dengan LCD 20x4 I2C

Pin WEMOS LOLIN S2 Mini	Pin LCD 20x4 I2C
GPIO 35	SCL
GPIO 33	SDA
VBUS	VCC
GND	GND

Karena sensor berat yang diperlukan terdiri dari load cell dan modul HX711, maka dari itu kita perlu menghubungkan keduanya agar menjadi sensor yang utuh.

Untuk konektivitas load cell dengan module HX711 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Konektivitas Load Cell dengan Module HX711

Kabel Load Cell	Pin HX711
Kabel Hijau	A+
Kabel Putih	A-
Kabel Merah	E+
Kabel Hitam	E-

Setelah itu kita hubungkan module HX711 dengan mikrokontroler WEMOS LOLIN S2 Mini. Untuk konektivitasnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Konektivitas WEMOS LOLIN S2 Mini dengan Module HX711

Pin WEMOS LOLIN S2 Mini	Pin HX711
GPIO 18	DT
GPIO 16	SCK

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

VBUS	VCC
GND	GND

Kemudian catu daya yang digunakan untuk rangkaian ini adalah power adaptor 5V 2A yang di jumper ke pin VBUS dan pin GND pada WEMOS LOLIN S2 Mini.

5. Perancangan Database

Dengan mengacu kepada data pendukung yang telah didapat, maka struktur database untuk menyimpan hasil timbangan adalah sebagai berikut.

Tabel 12. Struktur Database

data_hasil_timbangan	
PK	id : int(11)
	kode : varchar(10)
	nama : varchar(50)
	berat : double
	created_at : date

6. Koneksi Jaringan

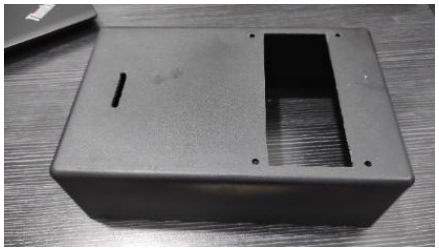
Agar alat timbang dapat menyimpan data ke database, maka keduanya harus saling terhubung pada jaringan yang sama. Caranya dengan menyamakan alamat IP pada alat timbang dengan alamat IP komputer yang berperan sebagai server database.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dilakukan perakitan, pembuatan program (koding) untuk alat timbang dan aplikasi antarmuka serta pembuatan basis data agar dapat melakukan praktek simulasi dan mendapatkan data nyata yang menjadi tujuan dari penelitian ini.

1. Perakitan Alat Timbang

Diperlukan *casing/cover* sebagai media untuk tiap-tiap komponen yang akan dihubungkan, agar rangkaian terlihat rapi dan tiap-tiap komponen terlindungi. Terdapat banyak *casing/cover* di pasaran berbahan plastik keras yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan projek, seperti tampak pada Gambar 6.



Gambar 6. *Cover/Casing*
Sumber : Penulis

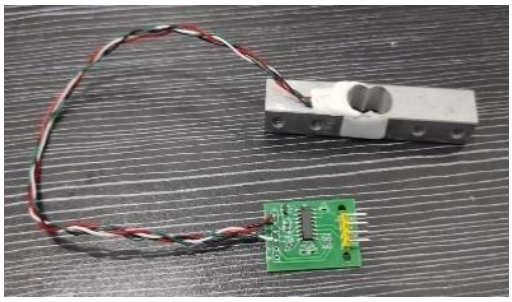
Pasangkan LCD 20x4 I2C, arduino wemos lolin S2 mini dan keypad 4x4 ke casing, kemudian hubungkan kaki-kaki pin keypad dan module I2Cnya ke WEMOS LOLIN S2 Mini menggunakan kabel jumper sesuai dengan data pada tabel 8 dan 9 sehingga tampak seperti pada Gambar 7.

Gambar 7. Pemasangan Keypad 4x4 dan Module I2C ke WEMOS LOLIN S2 Mini
Sumber : Penulis

INFOKOM
Jurnal Informatika dan Komputer

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

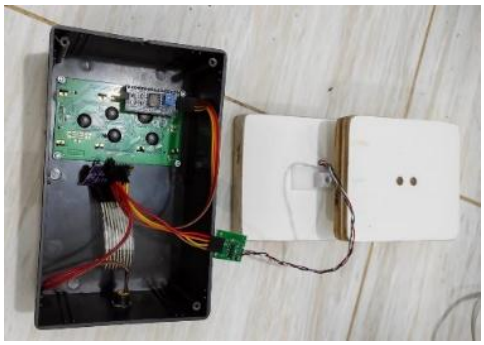
Hubungkan sensor load cell dengan modul HX711, sesuai dengan data pada tabel 10, sehingga tampak seperti Gambar 8.



Gambar 8. Pemasangan Load Cell ke Modul HX711
Sumber : Penulis

Selanjutnya pasangkan load cell ke papan triblock yang akan dijadikan alas, sehingga tampak seperti pada Gambar 9.

Kemudian hubungkan modul HX711 ke WEMOS LOLIN S2 Mini sesuai dengan data pada tabel 11, seperti tampak pada Gambar 9.



Gambar 9. Pemasangan Modul HX711 ke WEMOS LOLIN S2 Mini
Sumber : Penulis

Perakitan alat timbang selesai, sehingga tampak seperti Gambar 10.

Gambar 10. Prototipe Alat Timbang

2. Pembuatan Database

Pembuatan database mengacu pada struktur database yang ada pada tabel 12, sehingga diperlukan penulisan sintak SQL seperti pada tabel 13.

Tabel 13. Sintak SQL Membuat Tabel

```
CREATE TABLE data_hasil_timbangan (id int(11) NOT NULL PRIMARY KEY,
kode varchar(10) NOT NULL,
nama varchar(50) NOT NULL,
berat double NOT NULL,
create_at date NOT NULL DEFAULT current_timestamp()
) ENGINE=InnoDB
```

Sintak SQL tersebut akan membuat sebuah tabel dengan nama ‘data_hasil_timbangan’ pada database ‘timbangan_zat_warna’, seperti pada gambar dibawah ini.

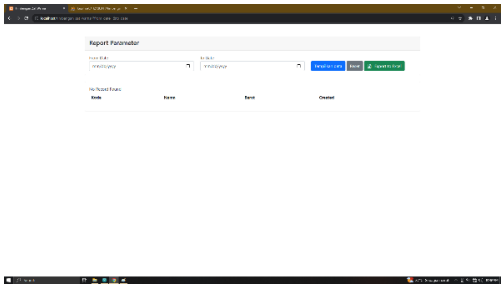
Gambar 11. Tabel data_hasil_timbangan
Sumber : Penulis

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

3. Pembuatan Aplikasi Berbasis Web

Pembuatan *user-interface* ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, sehingga data yang ada pada database dapat ditampilkan secara dinamis. Terdiri dari beberapa bagian, diantaranya :

- Input tanggal, untuk menampilkan data berdasarkan tanggal
- Export to Excel, untuk mengekspor data menjadi file excel
- Tabel, untuk menampilan data



Gambar 12. *User-Interface*
Sumber : Penulis

4. Pengujian Alat

Pada saat pertama kali alat diberikan catu daya, LCD akan menampilkan keterangan menunggu koneksi dari *tethering* yang sudah didaftarkan pada penulisan kode program yang terdiri dari username dan password *tethering*.

Gambar 13. Alat Timbang Menunggu Koneksi Wifi
Sumber : Penulis

Setelah *tethering* diaktifkan dan alat timbang terhubung ke jaringan wifi, maka LCD akan menampilkan menu.

Gambar 14. Tampilan Menu Alat Timbang
Sumber : Penulis

Sebelum melakukan proses penimbangan, alat harus di kalibrasi. Pada tampilan menu tekan tombol ‘B’ pada keypad, maka akan muncul menu untuk melakukan kalibrasi.

Kosongkan timbangan untuk mendapatkan nilai *offset*.

Gambar 15. Kalibrasi Mencari Nilai Offset
Sumber : Penulis

Kemudian letakan objek yang sudah diketahui beratnya untuk mendapatkan nilai *scale.*

INFOKOM
Jurnal Informatika dan Komputer

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

Gambar 16. Kalibrasi Mencari Nilai Scale
Sumber : Penulis

Pada tahap ini, penulis menggunakan batu timbangan 1kg (1000 gram) sebagai acuan, maka pada tampilan ini isikan angka 1000. Tekan 'A' untuk menyimpan konfigurasi, maka didapat data seperti pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Kalibrasi

Keterangan	Nilai
Nilai Offset	24717
Nilai Scale	-400.97

Letakan wadah diatas timbangan untuk menampung objek yang akan ditimbang. Kemudian tekan tombol 'D' untuk melakukan tera ulang timbangan. Bertujuan agar berat dari wadah tidak ikut terbaca oleh timbangan.

Gambar 17. Tera Ulang
Sumber : Penulis

Tekan tombol 'A', untuk masuk ke proses penimbangan.

Gambar 18. Menu Input Kode Zat Warna
Sumber : Penulis

Penulis menekan tombol 675 untuk menimbang zat warna 'Cor. Black MD'.

Gambar 19. Input Kode Zat Warna
Sumber : Penulis

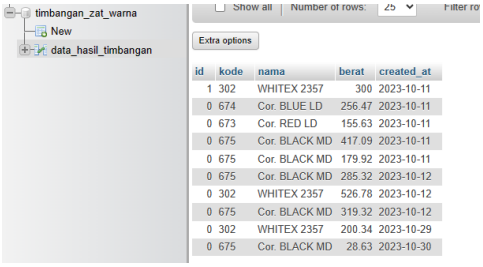
Tekan tombol 'A', jika kode zat warna sesuai dengan zat warna yang akan kita timbang.

Kemudian masuk ke proses pengukuran berat. Masukan zat warna yang akan ditimbang secara perlahan ke dalam wadah diatas timbangan, sehingga mendapatkan berat yang di inginkan. Jika nilai dari berat zat warna yang kita timbang dirasa sudah sesuai dengan yang di inginkan, tekan tombol '#' untuk menghentikan proses penimbangan, dan menampilkan menu konfirmasi seperti gambar berikut.

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

Gambar 20. Menu Konfirmasi Hasil Timbangan
Sumber : Penulis

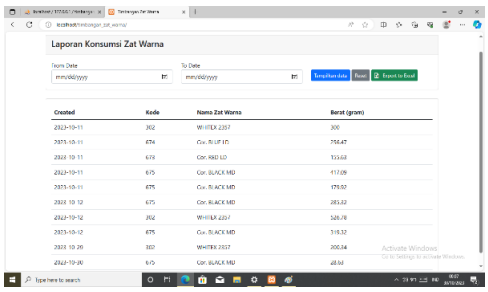
Tekan tombol 'A' untuk menyimpan hasil penimbangan. Berikut adalah data yang telah tersimpan ke database.



id	kode	nama	berat	created_at
1	302	WHITEX 2357	300	2023-10-11
0	674	Cor. BLUE LD	256.47	2023-10-11
0	673	Cor. RED LD	155.63	2023-10-11
0	675	Cor. BLACK MD	417.09	2023-10-11
0	675	Cor. BLACK MD	179.92	2023-10-11
0	675	Cor. BLACK MD	285.32	2023-10-12
0	302	WHITEX 2357	526.78	2023-10-12
0	675	Cor. BLACK MD	319.32	2023-10-12
0	302	WHITEX 2357	200.34	2023-10-29
0	675	Cor. BLACK MD	28.63	2023-10-30

Gambar 21. Data Pada Database
Sumber : Penulis

Untuk mengakses data yang telah tersimpan pada database melalui aplikasi website, buka aplikasi browser kemudian pada url bar ketikan: *localhost/timbangan_zat_warna* sehingga tampak tampilan seperti gambar berikut.



Gambar 23. Data Pada Website
Sumber : Penulis

KESIMPULAN

Dengan memanfaatkan teknologi berkonsep IoT (*Internet Of Thinks*), kita dapat meringkas tahapan suatu pekerjaan untuk mendapatkan hasil yang sama, Sehingga akan meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam bekerja. Khususnya di department dyeing PT. Indo-Rama Synthetic Tbk. penggunaan alat timbang yang mampu merekap pemakaian zat warna akan sangat memberikan dampak yang signifikan bagi karyawan, baik dari sisi operator timbang maupun seorang admin produksi yang mengolah data konsumsi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Buku satu penulis

Kadir, Abdul. (2018) *Arduino dan Sensor Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino.* Yogyakarta: Andi Offset.

Kadir, Abdul. (2021) *Programming Wireless untuk Arduino.* Yogyakarta: Andi Offset.

Muzanni. (2023) *Export Data ke Excel Dengan PHP dan MySQLi – Malas Ngoding.*Diakses dari: https://www.malasngoding.com/export-data-ke-excel-dengan-php-dan-mysqli/ pada tanggal 11 September 2023.

RM, Sunarya. (2020) *BAB II Terori Penunjang.*Diakses dari:

Jurnal Informatika dan Komputer (INFOKOM)
Volume 12 Nomor 1 Tahun 2024
E ISSN : 2722-4147 P ISSN : 2339-188X
OJS : http://journal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM

https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/3916/8/UNIKOM_Rizzywan%20Maolana%20Sunarya_BAB%20II.pdf pada tanggal 18 Oktober 2023.

Ryo. (2020) *Menyimpan Data Arduino ke Database MySQL*.Diakses dari: https://www.arducoding.com/2020/02/menyimpan-data-arduino-ke-database-mysql.html pada tanggal 09 September 2023.

Wemos.cc. (2021) *S2 mini – WEMOS documentation.*Diakses dari: https://www.wemos.cc/en/latest/s2/s2_mini.html pada tanggal 08 Oktober 2023.