FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

Rancang Bangun Prototype Perekaman Berat Hasil Produksi Berbasis IoT Menggunakan Sensor Load Cell, Mikrokontroller ESP32, dan Pencatatan di Web

Ananda Akhdan Mustofa[1,2)], Henri P. Uranus[1*)]
[1]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pelita Harapan, Tangerang 15811, Indonesia
[2]PT Gajah Tunggal, Desa Mangunreja, Kec. Puloampel, Kab. Serang, Banten 43455, Indonesia

ABSTRACT

The development of Industry 4.0 encourages the adoption of digital technology and the Internet of Things (IoT) to improve efficiency and accuracy in industrial processes, including weighing and production data recording systems. In practice, weighing processes in industrial environments are still commonly performed manually and recorded on paper-based logsheets, which are prone to human error, time-consuming data recapitulation, and lack real-time monitoring capability. Therefore, this research aims to design and implement an IoT-based weight recording prototype using a load cell sensor with HX711 frontend module and ESP32 microcontroller, as well as to develop a web-based monitoring and datalogging application using PHP and MySQL database. The research methodology includes literature study, hardware and software design, system implementation, and performance testing of both the device and the web application. The load cell functions as the primary weight sensor, while the HX711 module acts as a signal amplifier and analog-to-digital converter before the data is processed by the ESP32 and transmitted to the server via WiFi. The weight data are stored in a MySQL database, displayed in real-time through a web interface, and can be exported to Ms-Excel format. Testing results show that the system is able to measure weight with an *error* rate below 5 %, and all web features operate as intended. Thus, the proposed prototype provides improved data accuracy, faster monitoring, and a more efficient alternative compared to conventional paper-based recording systems in industry.

ARTICLE INFO

Keywords: Internet of Things; Load cell; ESP32; HX711; PHP

***Corresponding author**:
henri.uranus@uph.edu

Article history:
Submitted 09 Jul 2026
Revised 23 Sep 2026
Accepted 2 Oct 2026
Online Available 2 Nov 2026
Published 20 Nov 2026

CC BY SA

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi pada era Industri 4.0 mendorong pemanfaatan sistem digital dan *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses penimbangan [1]. Salah satu penerapan *IoT* yang banyak dikembangkan adalah sistem *recording* yang memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, dan pengiriman data secara *real-time* melalui jaringan internet [2]. Pada proses produksi industri, kegiatan penimbangan merupakan salah satu tahapan penting yang digunakan untuk memastikan kesesuaian berat produk dengan standar yang telah ditentukan. Namun, pada beberapa industri, proses pencatatan hasil penimbangan masih dilakukan secara manual menggunakan *logsheet* kertas sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, membutuhkan waktu tambahan untuk rekapitulasi data, serta menyulitkan proses pemantauan hasil produksi secara *real-time* [3-4].

Berbagai penelitian mengenai sistem monitoring berat berbasis IoT telah dilakukan dengan memanfaatkan sensor *load cell* dan mikrokontroller ESP32 maupun NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali sistem [5-8]. Sensor *load cell* mengubah gaya tekan dari berat beban menjadi sinyal listrik yang kemudian diperkuat dan dikonversi menjadi data digital menggunakan modul HX711 [9-11]. Sementara itu, ESP32 banyak digunakan dalam pengembangan sistem *Internet of Things* (IoT) karena telah dilengkapi modul WiFi terintegrasi sehingga mampu mengirimkan data melalui jaringan internet ke *platform* atau *server* IoT [12-15].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan *prototype* perekaman berat hasil produksi berbasis IoT menggunakan sensor *load cell* berkapasitas 5 kg, modul HX711, dan mikrokontroller ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi *web* berbasis *PHP* dan *database* MySQL. *Prototype* yang dikembangkan bertujuan untuk melakukan pembacaan berat, mengirimkan hasil pengukuran secara *real-time* ke *server*, serta melakukan penyimpanan dan pengelolaan data hasil penimbangan secara terintegrasi. Pada penelitian ini, pengujian kinerja pembacaan berat dilakukan menggunakan anak timbangan standar pada rentang 0–100 gram untuk mengevaluasi akurasi dan konsistensi hasil pengukuran, di mana rentang tersebut merupakan rentang beban yang digunakan dalam pengujian dan bukan merupakan batas maksimum kapasitas *load cell*. Data hasil penimbangan

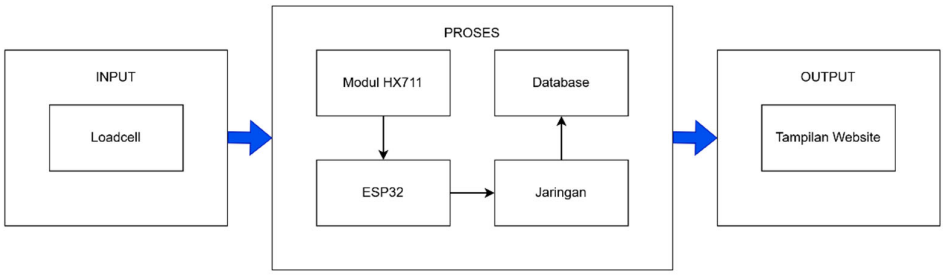
FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

selanjutnya disimpan ke dalam *database*, ditampilkan melalui halaman *web*, serta dapat diekspor ke format Ms-Excel untuk keperluan pemrosesan lebih lanjut, misalnya analisis kinerja produksi, pengelolaan *plant* produksi, dan pengendalian mutu. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan akurasi pencatatan data, mempermudah proses monitoring hasil produksi, dan mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan *logsheet* kertas.

2. Metode Penelitian

2.1 Konsep dan Perancangan Sistem

Sistem monitoring berat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dikembangkan terdiri dari sensor *load cell*, modul *frontend* HX711, mikrokontroller ESP32, *database* MySQL, dan *website* berbasis PHP. Sensor *load cell* berfungsi untuk mengukur berat beban yang ditempatkan pada *platform* timbangan. Sinyal analog yang dihasilkan *load cell* dibaca dan dikonversi menjadi data digital oleh modul HX711 sebelum diproses oleh ESP32. Selanjutnya, ESP32 mengirimkan data hasil pengukuran melalui jaringan WiFi menuju *webserver* untuk disimpan ke dalam *database* MySQL. Data yang tersimpan kemudian ditampilkan secara *real-time* pada *website* sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan, pengelolaan, dan ekspor data hasil penimbangan dengan lebih mudah.



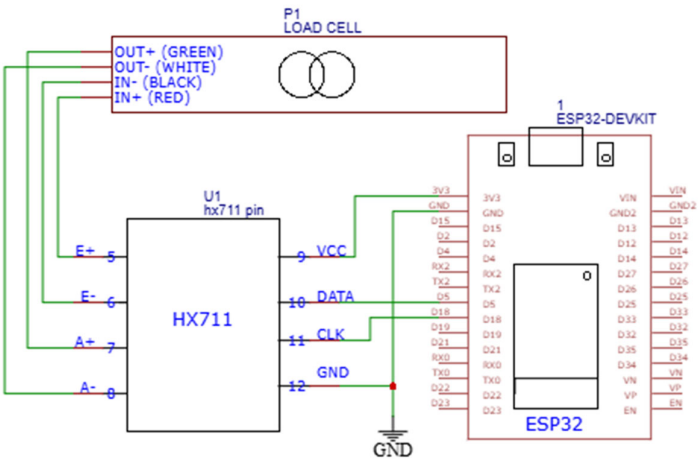
Gambar 1 Diagram blok sistem

Seperti terlihat pada **Gambar 1**, aliran data dimulai dari *load cell* sebagai sensor utama yang mendeteksi perubahan berat beban. Data hasil pengukuran dibaca oleh modul HX711 yang melakukan proses penguatan sinyal dan konversi analog ke digital. Data digital kemudian dibaca oleh ESP32 dan dikirimkan ke *server* menggunakan koneksi WiFi. *Server* menyimpan data ke dalam *database* MySQL dan menampilkan informasi hasil penimbangan melalui *website* secara *real-time*.

2.2 Perancangan Perangkat Keras

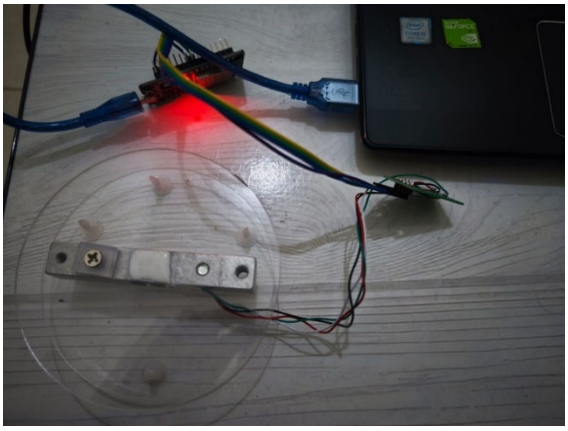
Perancangan alat dilakukan dengan menghubungkan sensor *load cell*, modul HX711, dan mikrokontroller ESP32 menjadi satu kesatuan sistem perekaman berat berbasis IoT. Hubungan antar komponen dirancang agar proses pembacaan data berat, pengolahan data, serta pengiriman data ke *server* dapat berjalan dengan baik.

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578



Gambar 2 Skematik diagram alat

Gambar 2 memperlihatkan, bahwa sensor *load cell* dihubungkan ke modul HX711 dalam konfigurasi jembatan melalui empat kabel, yaitu kabel hijau (*OUT+*) ke pin A+ (*amplifier non-inverting input*), kabel putih (*OUT−*) ke pin A− (*amplifier inverting input*), kabel hitam (*IN−*) ke pin E− (*excitation -),* dan kabel merah (*IN+*) ke pin E+ (*excitation +*). Melalui konfigurasi jembatan ini, dengan membaca kesetimbangan dari kedua keluaran *load cell* secara differensial, sirkuit akan meminimisasi dampak dari *common-mode noise*. Modul HX711 memperoleh catu daya dari ESP32 melalui pin VCC yang terhubung ke pin 3V3 dan pin GND yang terhubung ke GND ESP32. Untuk proses komunikasi data, pin DATA pada HX711 dihubungkan ke pin GPIO 5 ESP32, sedangkan pin CLK diaktifkan oleh pin GPIO 18 ESP32. Konfigurasi rangkaian tersebut memungkinkan data hasil pengukuran berat dari *load cell* diproses oleh HX711 dan dibaca oleh ESP32 sebelum dikirimkan ke *server* melalui jaringan WiFi**.** Adapun realisasi alat dapat ditunjukkan pada **Gambar 3**.

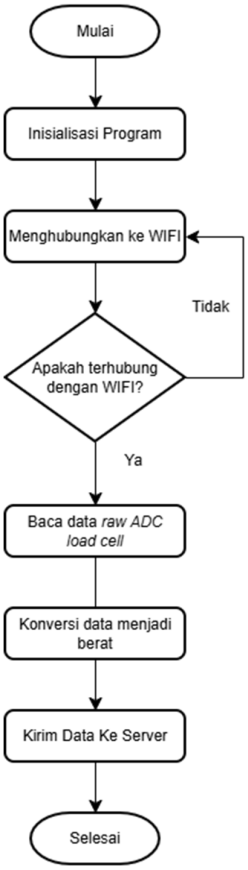


Gambar 3 Gambar realisasi alat

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibuat dengan bahasa C++ ditanamkan ke dalam mikrokontroller ESP32 untuk mengimplementasikan proses kerja yang digambarkan dalam *flowchart* yang diperlihatkan pada **Gambar 4**.

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578



Gambar 4 *Flowchart* alur kerja pada mikrokontroller ESP32

Aplikasi *web* ditulis dengan skrip PHP untuk berhubungan dengan operator penimbangan, membaca data yang dikirimkan oleh ESP32 untuk dicatatkan di tabel hasil bacaan sesaat, membaca tabel *login* dan mencatatkan data ke tabel hasil pencatatan. **Gambar 5**, **6**, dan **7** memperlihatkan skrip PHP yang dijalankan di sisi *server*.

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

```php
<?php
session_start();
// menghubungkan dengan koneksi
$koneksi = mysqli_connect("localhost","root","","timbangan");
// menangkap data yang dikirim dari form
$username = $_POST['username'];
$password = $_POST['password'];
//cek username terdaftar/tidak
$data = mysqli_query($koneksi, " SELECT * FROM login WHERE
username='$username' and password='$password' ");
$cek = mysqli_num_rows($data);
//uji jika username terdaftar
if ($cek > 0) {
   $datas = mysqli_fetch_assoc($data);
   $_SESSION['username'] = $username;
   header("location:entrydata.php");
} else {
   echo "<script>alert('Maaf, Username & Password Yang Anda Masukan
Salah!');document.location='login.php'</script>";
}
?>
```

Gambar 5 Program *web* untuk halaman login

```php
<?php
$konek = mysqli_connect("localhost", "root", "", "timbangan");

$v_weight = $_GET["weight"];

// Cek apakah kurang dari 1000 gram
if ($v_weight < 1000) {
   $weight_final = $v_weight;
   $unit = "Gr";
} else {
   $weight_final = round($v_weight / 1000, 2); // otomatis ubah ke KG
   $unit = "Kg";
}
mysqli_query($konek, "UPDATE loadcell SET weight='$weight_final', unit='$unit'");
?>
```

Gambar 6 Program *web* untuk mencatatkan hasil bacaan sensor yang diterima dari ESP32 ke tabel *database* sementara

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

```
<?php
require 'koneksi.php';
?>

<tbody>
<?php
$query = mysqli_query($koneksi, "SELECT * FROM outscale");
$no = 1;

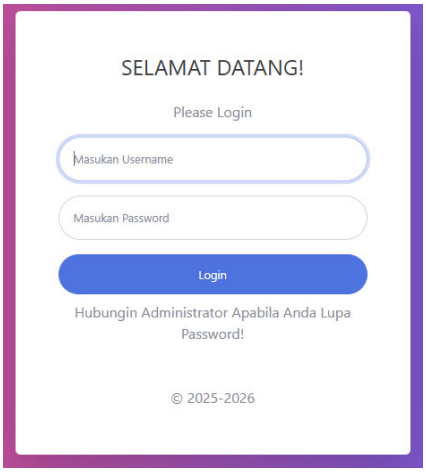
while ($data = mysqli_fetch_assoc($query)) {
?>
  <tr>
    <td><?php echo $no++; ?></td>
    <td><?php echo $data['no_lot']; ?></td>
    <td><?php echo number_format($data['berat_kosong'], 2); ?> gr</td>
    <td><?php echo number_format($data['berat_isi'], 2); ?> gr</td>
    <td><?php echo number_format($data['net_weight'], 2); ?> gr</td>
    <td><?php echo $data['jenis_box']; ?></td>
    <td><?php echo $data['waktu']; ?></td>
  </tr>
<?php
}
?>
```

Gambar 7 Program *web* untuk penampilan rekapitulasi histori data

3. Hasil, Pengujian, dan Pembahasan

3.1 Hasil Tampilan *Website*

Halaman *login* digunakan sebagai sistem keamanan untuk menyaring akses pengguna ke dalam *website*. Untuk mengakses sistem melalui halaman *login*, pengguna diwajibkan memasukkan *username* dan *password* yang sudah terdaftar. Apabila data yang dimasukkan sesuai, pengguna akan diarahkan ke halaman utama *website*. Adapun tampilan halaman *login* dapat dilihat pada **Gambar 8.**



Gambar 8 Antar muka halaman login

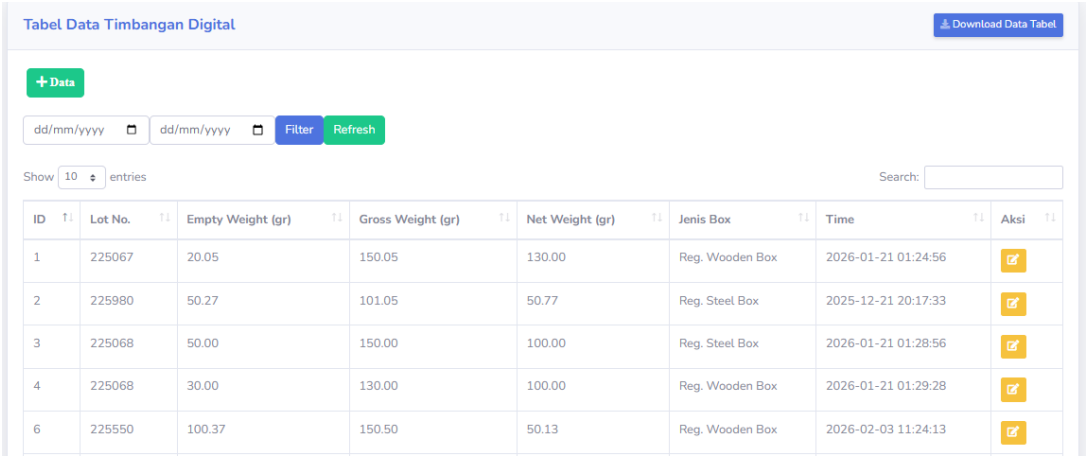
FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

Setelah berhasil melakukan proses autentikasi melalui halaman *login*, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sistem, yaitu halaman *entry* data. Halaman ini digunakan untuk melakukan *input* dan pengelolaan data hasil penimbangan. Pada halaman tersebut, pengguna dapat menyimpan data yang relevan dengan hasil produksi, yang dalam proyek ini berupa berupa nomor *lot* produksi, jenis *box*, berat *box* kosong, dan berat *box* terisi penuh, sementara data berat akan dikirim langsung oleh ESP32 ke *server*. Data yang dimasukkan akan diproses oleh sistem dan disimpan ke dalam *database* MySQL sehingga dapat digunakan untuk proses monitoring dan pelaporan. Tampilan halaman *entry* data dapat dilihat pada **Gambar 9.**



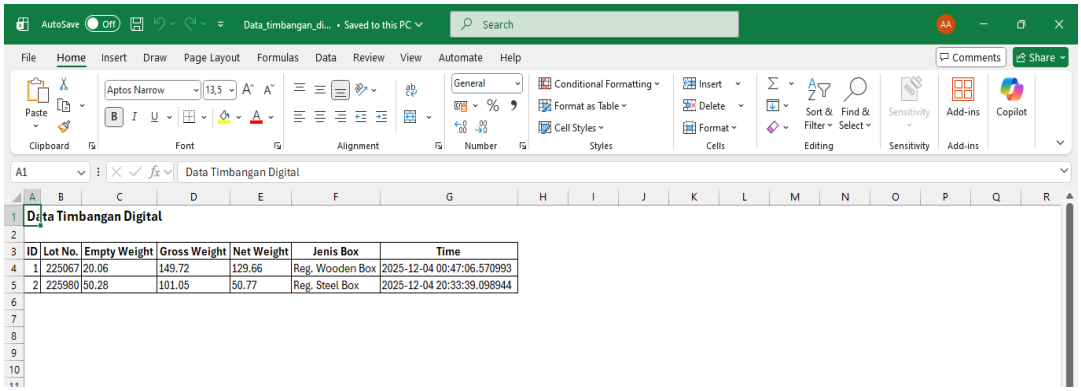
Gambar 9 Tampilan halaman *entry* data di mana berat obyek dikirim langsung oleh ESP32 ke *server*

Selain berfungsi sebagai media *input* data, halaman ini juga menampilkan rekapitulasi data hasil penimbangan dalam bentuk tabel. Tabel tersebut menyajikan informasi hasil penimbangan secara terstruktur yang meliputi nomor *lot*, jenis *box*, berat *box* kosong, berat *box* terisi penuh, serta waktu pencatatan data. Fitur ini memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan, pencarian, dan pengelolaan data hasil penimbangan yang tersimpan pada *database*. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur ekspor data ke format *Microsoft Excel* sehingga pengguna tidak perlu melakukan pencatatan atau penginputan ulang data secara manual ke komputer sistem administrasi produksi. Tampilan halaman rekapitulasi data dan hasil ekspor data masing-masing ditunjukkan pada **Gambar 10** dan **Gambar 11**.



Gambar 10 Tampilan halaman rekap data yang menampilkan histori pencatatan yang ada di *database*

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578



Gambar 11 Contoh isi file Ms-Excel hasil ekspor dari aplikasi *web*.

3.2 Pengujian Alat

Pengujian pembacaan sensor *load cell* dilakukan menggunakan anak timbangan standar sebagai beban referensi. Penggunaan anak timbangan standar bertujuan untuk memastikan hasil pengukuran dapat dibandingkan dengan nilai massa yang telah diketahui. *Set* anak timbangan yang digunakan serta proses peletakan beban pada *platform* timbangan ditunjukkan pada **Gambar 12.**



Gambar 12 Kiri: *platform* timbangan, dan Kanan: set anak timbangan yang digunakan untuk validasi

Selanjutnya, anak timbangan digunakan sebagai beban referensi untuk memvalidasi kemampuan pembacaan sensor *load cell*. Pengujian dilakukan dengan menempatkan beban secara bertahap pada titik tengah *platform* timbangan, kemudian hasil pembacaan yang ditampilkan oleh sistem dicatat setelah nilai pengukuran berada pada kondisi stabil. Penempatan beban pada titik tengah bertujuan untuk menghasilkan distribusi gaya yang merata pada sensor sehingga diperoleh hasil pengukuran yang lebih akurat. Hasil pembacaan sensor kemudian dibandingkan dengan nilai beban referensi untuk menentukan selisih pengukuran dan persentase *error* relatif, Adapun hasil pengujian pembacaan timbangan ditunjukkan pada **Tabel 1.**

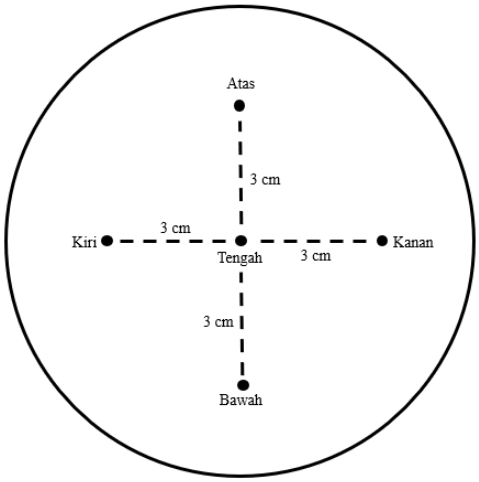
Tabel 1 Hasil pengujian pembacaan timbangan IoT dengan beban berupa anak timbangan

No	Beban (g)	Pembacaan Sensor (g)	Selisih(g)	*Error relatif* (%)
1	0	0	0	0%
2	10	10,4	0,4	4%
3	20	19,7	0,3	1,5%
4	50	49,5	0,5	1%
5	100	100,8	0,8	0.8%

Sistem timbangan menunjukkan kemampuan pembacaan berat yang cukup baik pada rentang pengujian 0–100 gram. Selisih pembacaan antara beban asli dan pembacaan sensor relatif kecil, dengan nilai *error* berada pada kisaran 0 % hingga 4 %. *Error* relatif terbesar terjadi pada beban 10 gram sebesar 4 %, sedangkan pada beban yang lebih besar nilai *error* cenderung menurun hingga 0,8% pada beban 100 gram. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki stabilitas dan akurasi yang baik. Selain

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

pengujian pada titik tengah *platform*, dilakukan pula pengujian pada beberapa posisi berbeda untuk mengetahui pengaruh letak beban terhadap hasil pembacaan sensor *load cell*. Pengujian dilakukan dengan menempatkan beban pada posisi atas, kanan, bawah, dan kiri dengan jarak 3 cm dari titik tengah *platform* timbangan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi konsistensi dan kestabilan pembacaan sensor ketika beban tidak diletakkan tepat pada pusat *platform* sebagai antisipasi atas dinamika penggunaan sebenarnya. Titik-titik pengujian yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar 13**.



Gambar 13 Titik-titik penempatan anak timbangan dalam pengujian akurasi hasil ukur terhadap posisi beban

Selanjutnya, beban uji ditempatkan secara bergantian pada setiap titik pengujian dan hasil pembacaan sensor dicatat setelah nilai pengukuran stabil. Hasil pengujian pada masing-masing posisi digunakan untuk menganalisis pengaruh letak beban terhadap akurasi dan konsistensi pembacaan sensor *load cell*. Adapun hasil pengujian ditunjukkan pada **Tabel 2.**

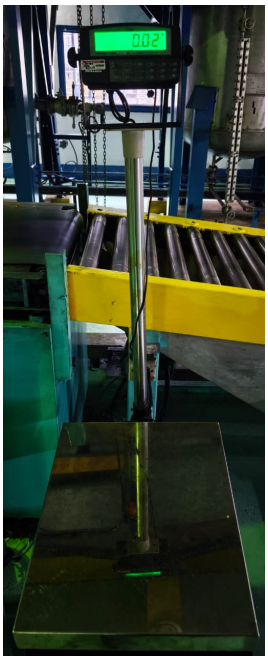
Tabel 2 Hasil pengujian variasi posisi peletakan beban pada *platform*

No	Beban (g)	Posisi Atas (g)	Posisi Bawah (g)	Posisi Kanan (g)	Posisi Kiri (g)
1	0	0	0	0	0
2	10	9.8	9.6	10.4	9.6
3	20	19.7	19.7	19.8	19.8
4	50	50.3	50.2	50.4	50.2
5	100	100.4	99.9	100.2	100.1

Dari **Tabel 2** terlihat, bahwa hasil pembacaan sensor *load cell* pada berbagai posisi beban menunjukkan nilai yang relatif mendekati beban referensi. Pada beban 10 gram, pembacaan sensor berada pada rentang 9,6–10,4 gram dengan selisih maksimum sebesar 0,4 gram. Pada beban 20 gram, hasil pembacaan berkisar antara 19,7–19,8 gram, sedangkan pada beban 50 gram berkisar antara 50,2–50,4 gram. Untuk beban 100 gram, hasil pembacaan berada pada rentang 99,9–100,4 gram. Perbedaan kecil hasil pengukuran pada setiap posisi beban menunjukkan bahwa letak beban memberikan pengaruh yang sangat kecil terhadap pembacaan sensor. Selisih yang terjadi diduga disebabkan oleh distribusi gaya yang tidak sepenuhnya merata pada *platform* timbangan serta toleransi pembacaan sensor *load cell*. Namun demikian, selisih tersebut masih berada dalam batas yang dapat diterima sehingga tidak mempengaruhi hasil pengukuran secara signifikan. Selanjutnya, dilakukan pengujian pembandingan hasil pengukuran antara timbangan IoT yang dirancang dengan timbangan digital industri sebagai alat

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

pembanding, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 14**.



Gambar 14 Timbangan pembanding

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan beban yang sama pada kedua timbangan secara bergantian. Setelah nilai pembacaan pada masing-masing timbangan berada pada kondisi stabil, hasil pengukuran dicatat dan dibandingkan. Selisih nilai pengukuran kemudian dihitung untuk memperoleh persentase selisih akurasi. Hasil perbandingan pembacaan antara timbangan IoT dan timbangan industri pembanding disajikan pada **Tabel 3.**

Tabel 3 Tabel perbandingan dengan timbangan lainnya

No	Timbangan IoT (g)	Timbangan Pembanding (g)	Selisih (g)	Selisih Akurasi (%)
1	0	0	0	0
2	10,4	10,1	0,3	2,97%
3	19,7	19,9	0,2	1%
4	49,5	49,8	0,3	0,6%
5	100,8	100,2	0,6	0,6%

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 3, selisih pembacaan antara timbangan IoT dan timbangan pembanding relatif kecil, dengan persentase selisih akurasi berada pada kisaran 0% hingga 2,97%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sensor *load cell* yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dan layak digunakan pada sistem pencatatan berat berbasis IoT yang dirancang.

3.3 Pengujian *Website*

Setelah selesai merancang *website*, langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan pengujian pada *website*, guna memastikan seluruh fitur yang telah dirancang dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan kebutuhan penelitian. Adapun hasil pengujian yang diperlihatkan pada **Tabel 4** menunjukkan berfungsinya *web* sesuai rancangan.

FaST - Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.2, Nov 2026
e-ISSN 2598-9596
DOI: https://doi.org/10.19166/jstfast.v10i2.11578
Available online at: https://ojs.uph.edu/index.php/FaSTJST/article/view/11578

Tabel 4 Tabel Pengujian *Blackbox*

No	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Membuka halaman login	Halaman login tampil	Tampil	Berhasil
2	Login salah	Pesan *error* muncul	Muncul	Berhasil
3	Login benar	Masuk ke halaman entry data	Masuk	Berhasil
4	Akses tanpa login	Dialihkan ke halaman login	Dialihkan	Berhasil
5	Simpan *box* kosong	Data tersimpan	Tersimpan	Berhasil
6	Simpan *box* isi	Data tersimpan	Tersimpan	Berhasil
7	Menampilkan tabel	Data tampil di tabel	Tampil	Berhasil
8	Tambah data manual	Data tersimpan	Tersimpan	Berhasil
9	Hapus data	Data Terhapus	Terhapus	Berhasil
10	Ubah data	Data Terubah	Terubah	Berhasil
11	Mengekspor data tabel	File Ms-Excel terunduh	Terunduh	Berhasil
12	Pencarian data	Data terfilter	Terfilter	Berhasil

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa *prototype* yang dikembangkan telah berhasil dirancang, dan dibangun, serta berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem mampu melakukan pembacaan berat menggunakan sensor *load cell* serta menyimpan data hasil penimbangan secara otomatis ke dalam *database* MySQL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang baik dengan nilai *error* relatif pengukuran di bawah 5%. Selain itu, *website* berbasis PHP yang dikembangkan mampu menampilkan, mengelola, dan mengekspor data hasil penimbangan ke dalam format Microsoft Excel sehingga dapat mendukung proses monitoring dan pengelolaan data produksi secara lebih efektif. Adapun proses penimbangan box kosong dan box terisi yang ditampilkan pada sistem merupakan alur penerapan sistem dalam proses produksi di mana pada penelitian ini belum dilakukan pengujian menggunakan box produksi aktual.

Referensi

[1] M. V. Ngeo Goa, I. M. A. D. Suarjaya, and A. A. K. C. Wiranatha, "Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu, Tinggi, Dan Berat Badan Balita Berbasis Internet of Things," *JITTER J. Ilm. Teknol. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 1891, 2023, https://doi.org/10.24843/jtrti.2023.v04.i02.p21

[2] A. A. Muttaqin and A. Chusyairi, "Implementasi Sistem Kalkulasi Berat Dan Iuran Sampah Berbasis Internet Of Things Pada Perumahan Bekasi Jaya Indah," *Inform. Sains Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2024, https://doi.org/10.34005/insit.v2i2.4070

[3] A. Suryana, M. Rizal, R. Ananda, and T. R. Maulana, "Sistem Pengontrol Beras Dengan Menggunakan Sensor Loadcell Dan Nodemcu Esp8266 Dalam Dispenser Beras," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 10, no. 1, pp. 14–22, 2024, https://doi.org/10.52005/rekayasa.v10i1.439

[4] A. Kurniawan and A. A. Rizky, "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," *INFOKOM (Informatika & Komputer)*, vol. 12, no. 1, pp. 1–16, 2024, https://doi.org/10.56689/infokom.v12i1.1137

[5] S. D. D. Satria and R. P. Astutik, "Perancangan Sistem Monitoring Ketahanan Jembatan Berbasis IoT (Internet of Things)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 1, 2025, https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.6034

[6] R. M. Putra, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Cairan Infus Menggunakan Sensor Load Cell Berbasis Internet of Things (IoT)," Skripsi, Universitas Islam Indonesia, 2021. [Online]. Available: https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/36188/17525011 Ravin Maulana Putra.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[7] A. Nurfauzi, A. C. Ramadhan, and M. R. A. Cahyono, "Rancang Bangun Alat Pemantau Berat Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler," *J. Elektron. List. dan Teknol. Inf. Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–11, 2022, https://doi.org/10.37338/elti.v4i1.200

[8] M. Zainal, D. Dasril, and B. Sulaeman, "Timbangan Digital Berbasis Iot Di Peternakan Broiler PT. Jass Mandiri Sejahtera Belopa Kabupaten Luwu," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 2, 2025, https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6088

[9] Y. Mukhammad, A. Santika, and S. Haryuni, "Analisis Akurasi Modul Amplifier HX711 untuk Timbangan Bayi," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 24–28, 2022, https://doi.org/10.18196/mt.v4i1.15148

[10] N. N. Sam, M. Rifaldi, N. R. Wibowo, and M. Nur, "Rancang Bangun Modul Praktik Load Cell dengan Kapasitas 20 Kg Berbasis Arduino Nano," *Mechatronics J. Prof. Entrep.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–26, 2020.

[11] M. R. A. Cahyono, "Rancang Bangun Alat Timbangan Digital dengan Load Cell Sensor," *J. Elektron. List. dan Teknol. Inf. Terap.*, vol. 7, no. 2, pp. 179–188, 2026.

[12] H. Prasetyo and Muhammad Agung Raharjo, "Pembuatan Sistem Timbangan Online Berbasis Internet of Things," *J. FORTECH*, vol. 6, no. 1, pp. 18–23, 2025, https://doi.org/10.56795/fortech.v6i1.6103

[13] D. H. P. Makrup, A. Herlina, and F. Hasan, "Rancang Bangun Ruang Penyimpanan Bibit Bawang Merah Siap Tanam Menggunakan Board Esp32 Berbasis Internet of Things," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 24, no. 2, pp. 162–173, 2022, https://doi.org/10.24912/tesla.v24i2.20270

[14] R. Sumiharto and R. R. I. Malik, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Perkembangan Berat Ternak Berbasis Web Dari Timbangan Ternak Berbasis IoT," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 19, no. 1, pp. 35–44, Mar. 2026, https://doi.org/10.47561/jtik.v19i1.373

[15] C. Dewi, R. Arthana, and K. Setemen, "Rancang Bangun Alat Pakan Kucing Dengan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet of Things (IoT)," *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 3, pp. 177–199, Dec. 2023, https://doi.org/10.23887/karmapati.v12i3.70010