

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2182

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

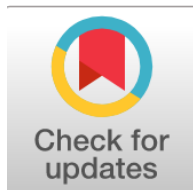
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

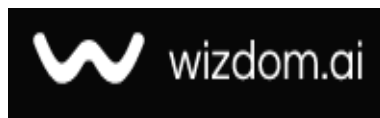
How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact ^(*)



Save this article to Mendeley



^(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Cloud Based Hand Grip Measurement for Stroke Patients: Pengukuran Kekuatan Genggaman Tangan Berbasis Awan untuk Pasien Stroke

Erwin Hari Nugroho, Ariefwisaksono@umsida.ac.id (*)

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Arief Wisaksono, Ariefwisaksono@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra, Ariefwisaksono@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Stroke remains a major health problem, and continuous monitoring of motor function is important for assessing patient rehabilitation progress. **Specific Background:** Hand grip strength is commonly used to evaluate motor conditions in post-stroke patients; however, previous measurement systems either required manual patient data recording or relied on limited-capacity local storage. **Knowledge Gap:** Existing hand grip measurement devices have not adequately provided integrated patient identification and cloud-based data storage for long-term monitoring. **Aims:** This study aimed to develop a hand grip strength measurement system for stroke patients using Internet of Things (IoT) technology, RFID-based patient identification, and Google Spreadsheet cloud storage. **Results:** The proposed system utilized an ESP32 module, RFID-RC522, load cell sensor, HX711 module, and LCD display. Testing showed a load cell error rate of 0.3%, an average RFID data transmission delay of 3.4 seconds, and an overall system error of 1.09% based on measurements from 10 stroke patients compared with a CAMRY Hand Dynamometer Model 101. Measurement results were automatically stored in Google Spreadsheet and could be accessed by healthcare providers and patient families. **Novelty:** The system integrates hand grip assessment, RFID-based patient identification through E-KTP, and cloud-based data storage within a single IoT platform. **Implications:** This design provides a practical approach for structured and accessible monitoring of hand grip strength data in stroke patient therapy programs.

Highlights:

- Sensor calibration testing produced a measurement error of only 0.3%.
- RFID-RC522 transmitted patient identification data with an average delay of 3.4 seconds.
- Comparison with a commercial dynamometer showed a mean system error of 1.09% across ten participants.

Keywords: Stroke; Hand Grip Strength; Internet of Things; Google Spreadsheet; RFID

Published date: 2025-07-15

Pendahuluan

Stroke adalah kondisi kehilangan fungsi otak yang terjadi akibat berhentinya suplai darah ke sebagian otak[1]. Istilah ini merujuk pada gangguan neurologis yang muncul karena terputusnya aliran darah ke otak[2]. Prevalensi stroke di Indonesia mengalami penurunan menjadi 10,9 permil dari data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 yang mencapai 12,1 permil. Meskipun demikian, biaya pelayanan kesehatan untuk penderita stroke terus meningkat[3].

Faktor risiko stroke, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, obesitas, kolesterol tinggi, penyakit jantung bawaan, dan merokok, juga mengalami peningkatan[4]. Faktor-faktor risiko ini dapat menyebabkan stroke hemoragik atau non-hemoragik[5]. Stroke hemoragik terjadi akibat perdarahan di otak, sedangkan stroke non-hemoragik disebabkan oleh tersumbatnya pembuluh darah otak, menghentikan aliran darah ke otak sebagian atau keseluruhan[6]. Sebagian besar kasus stroke adalah tipe non-hemoragik (80-85%), yang dapat menyebabkan kecacatan fisik dan defisit neurologis yang menetap pada pasien yang selamat[7][8].

Kematian jaringan otak akibat stroke dapat mengakibatkan kelemahan otot pada anggota tubuh yang terkena, termasuk kekuatan genggaman tangan[9]. Penilaian kekuatan genggaman tangan menggunakan Hand Grip Dynamometer, yang diukur dalam satuan kilogram, dapat memberikan informasi tentang kondisi motorik pasien post-stroke[10]. Kekuatan Genggaman tangan dihitung dengan satuan kilogram[11]. Kekuatan genggaman tangan pada Pria dan Wanita memiliki Perbedaan dan terdapat pula perbedaan antara lengan kanan dan kiri[12]. Untuk tangan kanan pada untuk Pria kriteria baik 46,5 - 55 kg dan 32,5 - 41 kg pada perempuan, sedangkan kriteria baik untuk tangan kiri 44.5 -54 pada laki laki dan 27 - 36,5 pada wanita[13]. Pemantauan ini penting untuk memonitor perkembangan dan memberikan intervensi yang tepat di rumah sakit[14].

Pada penelitian sebelumnya terdapat alat pengukur otomatis kekuatan genggaman tangan menggunakan arduino uno dan load cell. Tujuan utamanya adalah memberikan hasil pengukuran kekuatan genggaman berdasarkan kriteria lemah, normal, atau kuat dengan mempertimbangkan data umur dan jenis kelamin. Namun, perangkat pengukur ini tidak memiliki integrasi dengan database, yang mengharuskan terapis untuk mencatat data pasien secara manual. Selain itu, perangkat masih mengandalkan arus listrik sebagai sumber daya, sehingga tidak dapat digunakan tanpa sumber listrik[15]. Berikutnya terdapat pengembangan alat genggaman tangan pada pasien stroke yang menggunakan system database pasien, mencakup nomor kode pasien, tanggal pengukuran, jenis kelamin, dan nilai kekuatan genggaman tangan. Data tersebut disimpan dalam memori berkapasitas 8GB, mampu menyimpan sekitar 7 juta data pasien dalam format notepad. Namun, alat ini masih terbatas dengan kapasitas penyimpanan databasenya[16].

Dari permasalahan diatas maka penulis ingin menambahkan kapasitas penyimpanan yang tidak terbatas pada alat pengukur genggaman tangan pasien stroke serta penambahan RFID-RC522 sebagai pembaca data pasien melalui E-KTP. Dengan menggunakan ESP32 yang dapat digunakan dengan system Internet of Things yang diintegrasikan dengan google spreadsheet. Google spreadsheet ini mampu menyimpan kapasitas yang tidak terbatas serta dapat dilihat oleh dokter serta keluarga pasien stroke terkait perkembangan pasien stroke yang melakukan terapi. Nilai dari genggaman tangan pasien stroke juga dapat dilihat langsung menggunakan LCD.

Metode

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development (RnD)*. Dengan mengembangkan pada penelitian sebelumnya pada alat pengukur genggaman tangan pada pasien stroke, ditemukanlah solusi dari permasalahannya yaitu penyimpanan database yang tak terbatas dan berbasis *Internet of Things (IoT)*.

B. Blok Diagram Sistem

Blok diafram sistem ini menggunakan input sensor load cell dan modul HX711 sebagai interfacenya. RFID sebagai penampil data pasien berupa nama dan umur yang terkoneksi langsung dengan ESP32. Sensor load cell memberikan masukan analog yang kemudian akan diolah didalam mikrokontroler Arduino Uno R3 dan dengan sendirinya arduino membaca sinyal sensor load cell menjadi data digital kemudian ditransfer ke ESP32. ESP32 sebagai mikrokontroler yang berbasis IoT akan mengirimkan database dari data pasien serta hasil pengukuran dari sensor load cell ke dalam aplikasi google sheet serta ditampilkan pada LCD I2C 16x2. Berikut merupakan blok diagram sistem yang digunakan pada gambar 1.

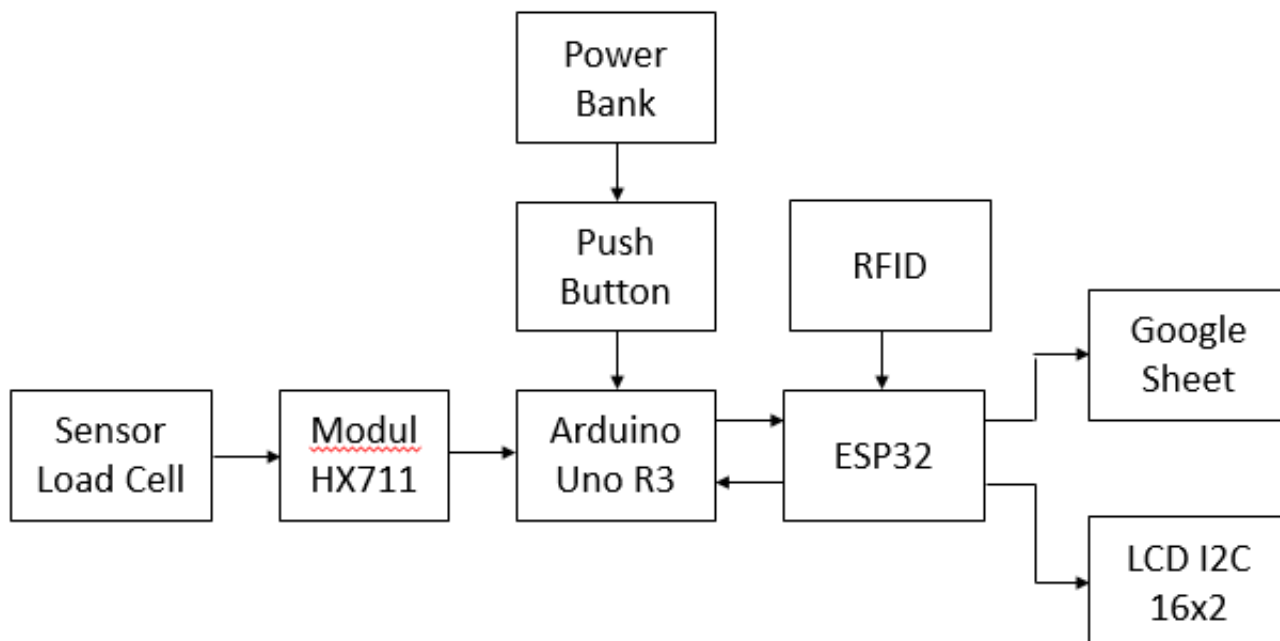


Figure 1. Blok Diagram Sistem

C. Flowchart Sistem

Flowchart sistem merupakan runtutan langkah dari alat ini. Dimulai dengan menghidupkan power supply dan menekan saklar. Selanjutnya pasien harus scan E-KTP terlebih dahulu untuk mengambil data nama dan umur pasien. Jika berhasil maka akan dilanjutkan pada proses pengukuran genggaman tangan pasien dengan menggenggam sensor load cell. mKemudian sensor load cell dan modul HX-711 mengirimkan sinyal analog dari hasil pembacaan ke mikrokontroler Arduino Uno R3. Hasil pembacaan dari sensor load cell ditampilkan pada LCD I2C 16x2 dengan satuan gram. Sinyal analog diubah ke dalam bentuk sinyal digital yang ditransfer ke mikrokontroler ESP32.ESP32 sebagai mikrokontroler berbasis IOT mengirimkan database melalui server dan disimpan dalam data google sheet guna mengetahui perkembangan stroke pasien. Berikut merupakan flowchart sistem yang digunakan pada gambar 2.

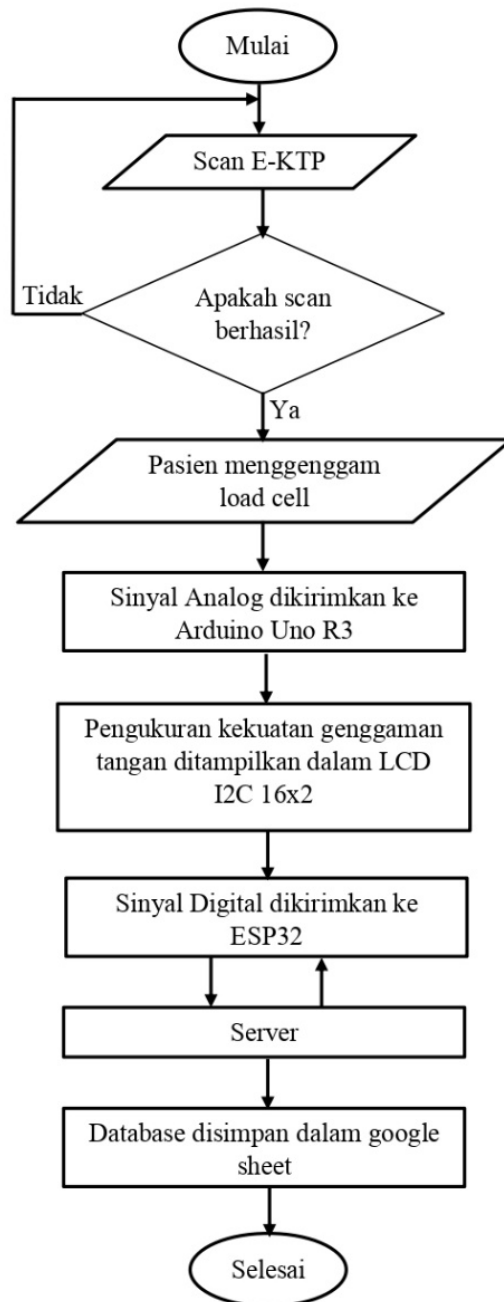
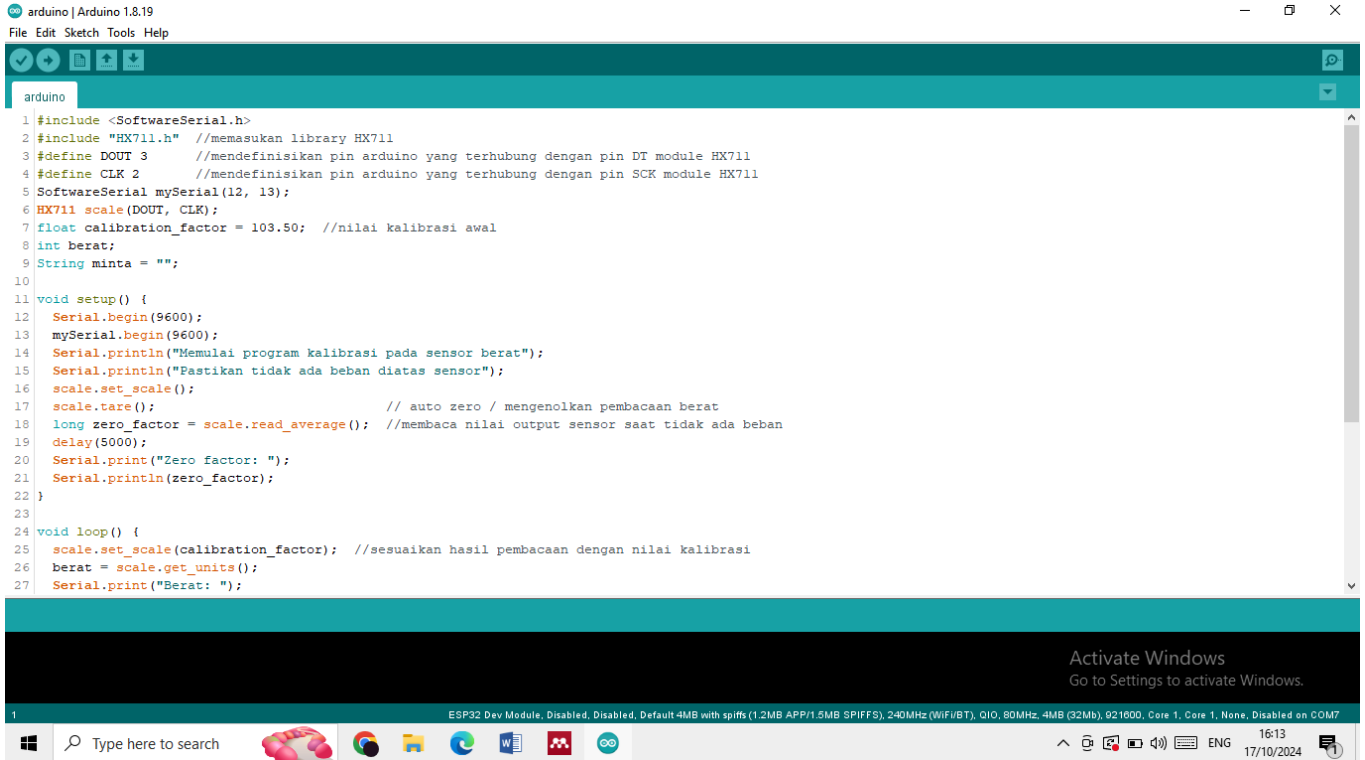


Figure 2. Flowchart Sistem

D. Perancangan Software

Pada perancangan software adalah untuk menjelaskan tahap pembuatan program sehingga bisa menjalankan sistem yang dijelaskan sebagai berikut:



```
arduino | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

arduino
1 #include <SoftwareSerial.h>
2 #include "HX711.h" //memasukan library HX711
3 #define DOUT 3 //mendefinisikan pin arduino yang terhubung dengan pin DT module HX711
4 #define CLK 2 //mendefinisikan pin arduino yang terhubung dengan pin SCK module HX711
5 SoftwareSerial mySerial(12, 13);
6 HX711 scale(DOUT, CLK);
7 float calibration_factor = 103.50; //nilai kalibrasi awal
8 int berat;
9 String minta = "";
10
11 void setup() {
12   Serial.begin(9600);
13   mySerial.begin(9600);
14   Serial.println("Memulai program kalibrasi pada sensor berat");
15   Serial.println("Pastikan tidak ada beban diatas sensor");
16   scale.set_scale();
17   scale.tare(); // auto zero / mengonolkan pembacaan berat
18   long zero_factor = scale.read_average(); //membaca nilai output sensor saat tidak ada beban
19   delay(5000);
20   Serial.print("Zero factor: ");
21   Serial.println(zero_factor);
22 }
23
24 void loop() {
25   scale.set_scale(calibration_factor); //sesuaikan hasil pembacaan dengan nilai kalibrasi
26   berat = scale.get_units();
27   Serial.print("Berat: ");
```

Figure 3. Pembuatan Sketch Program pada Arduino IDE

Pada gambar 3. merupakan tahapan pembuatan program Arduino IDE. Pada alat ini terdapat 2 program yang dibuat yaitu dengan menggunakan *board* arduino uno r3 dan ESP32. Pembuatan program Arduino IDE ini harap memperhatikan dari library yang digunakan.

E. Perancangan Hardware

Dalam perancangan hardware penelitian kali ini harap diperhatikan dari skema rangkaian yang telah dibuat.

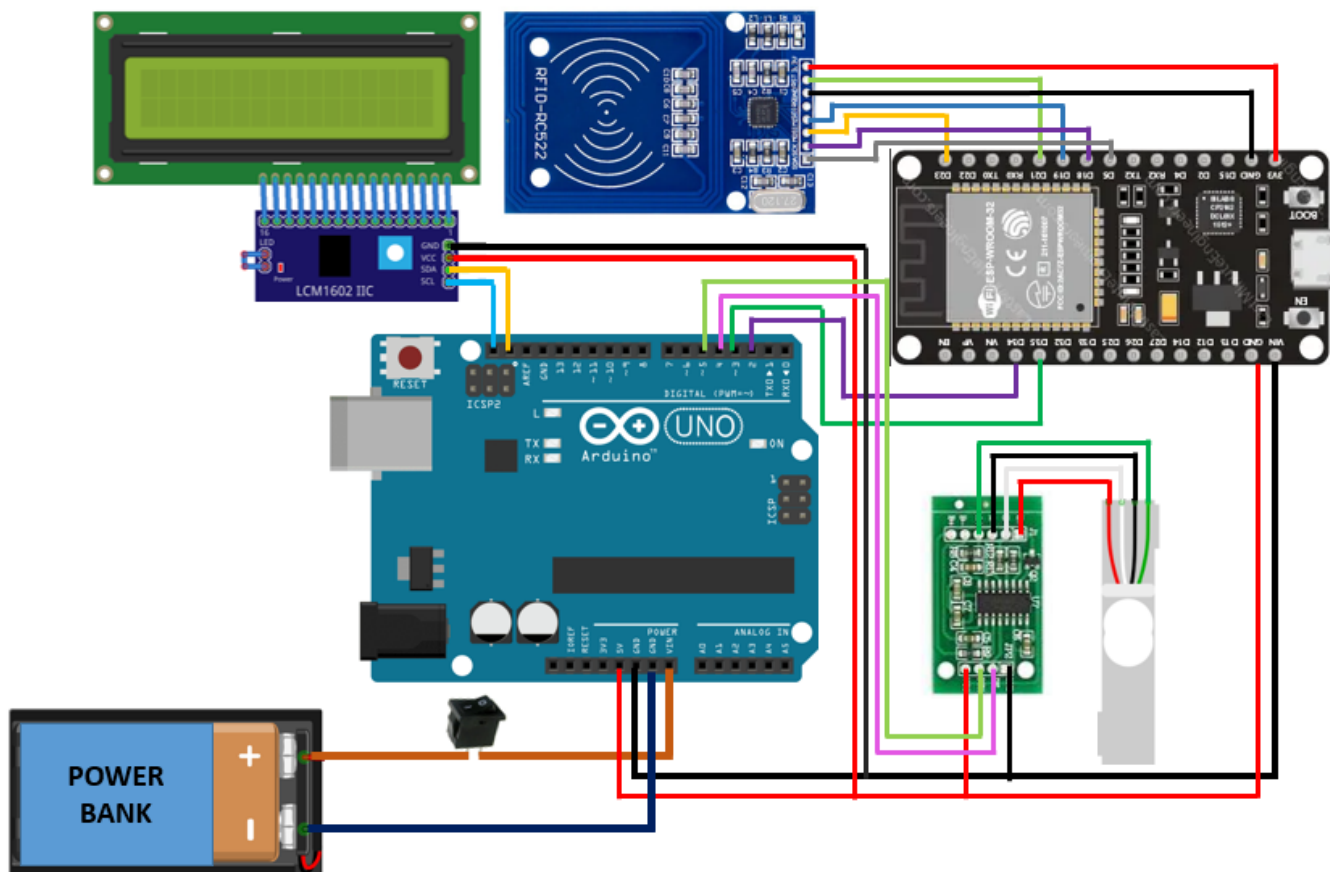


Figure 4. Skema Rangkaian

Hasil dan Pembahasan

Agar hasil yang diperoleh akurat, perlu dilakukan pengujian terhadap peralatan yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasilnya dapat diandalkan dan dapat diterapkan dengan baik dalam kehidupan sehari-hari.

1. Pengujian Load Cell

Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana keakuratan sensor load cell. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai yang muncul pada sensor load cell dengan alat ukur standar (timbangan digital).



Figure 5. Pengujian Kekuatan Genggaman Tangan Menggunakan Alat Standart

Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali dengan tangan pasien stroke yang berbeda-beda. Didapatkan rata-rata jumlah selisih dari kekuatan genggaman tangan pasien stroke sebesar 10 gram dengan presentase error alat adalah 0,3 %. Selisih dan error ini berpengaruh nilainya sesuai dengan kekuatan genggaman tangan pasien stroke.

Pengujian ke-

Pengukuran

Selisih Perhitungan