

RANCANG BANGUN PENGUKUR KEKUATAN Genggaman Tangan Pada Pasien Stroke Berbasis Google Spreadsheet

Oleh:

Erwin Hari Nugroho,

Arief Wisaksono

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Desember, 2024



Pendahuluan

Stroke adalah gangguan neurologis yang terjadi ketika suplai darah ke sebagian otak terhenti. Prevalensi stroke di Indonesia telah mengalami penurunan menjadi 10,9 permil dari 12,1 permil pada tahun 2013, namun biaya pelayanan kesehatan untuk penderita stroke terus meningkat. Faktor risiko stroke, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, obesitas, kolesterol tinggi, penyakit jantung bawaan, dan merokok, juga meningkat, yang dapat menyebabkan stroke hemoragik atau non-hemoragik. Stroke non-hemoragik lebih umum terjadi dan dapat menyebabkan kecacatan fisik dan defisit neurologis yang menetap pada pasien yang selamat. Penilaian kekuatan genggaman tangan menggunakan Hand Grip Dynamometer memberikan informasi tentang kondisi motorik pasien post-stroke dan penting untuk memonitor perkembangan serta memberikan intervensi yang tepat di rumah sakit. Pada penelitian sebelumnya, alat pengukur otomatis kekuatan genggaman tangan menggunakan arduino uno dan load cell telah dikembangkan, tetapi tidak memiliki integrasi dengan database dan masih mengandalkan arus listrik sebagai sumber daya. Oleh karena itu, penulis ingin menambahkan kapasitas penyimpanan yang tidak terbatas pada alat pengukur genggaman tangan pasien stroke serta menambahkan RFID-RC522 sebagai pembaca data pasien melalui E-KTP. Dengan menggunakan ESP32 yang terhubung dengan Google Spreadsheet, informasi genggaman tangan pasien stroke dapat disimpan dengan kapasitas yang tidak terbatas dan dapat diakses oleh dokter serta keluarga pasien stroke untuk memantau perkembangan pasien. Nilai genggaman tangan pasien stroke juga dapat ditampilkan menggunakan LCD.

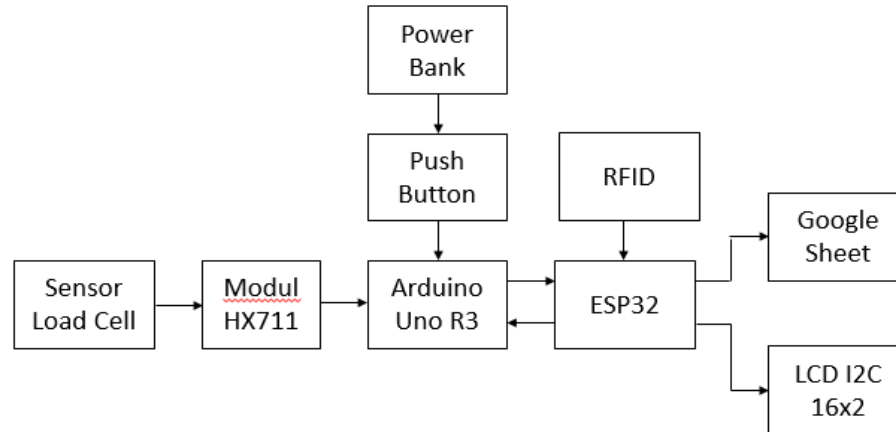
Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Dengan mempertimbangkan informasi latar belakang di atas, ditemukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pengukur kekuatan genggam tangan pada pasien stroke berbasis google spreadsheet?

Metode

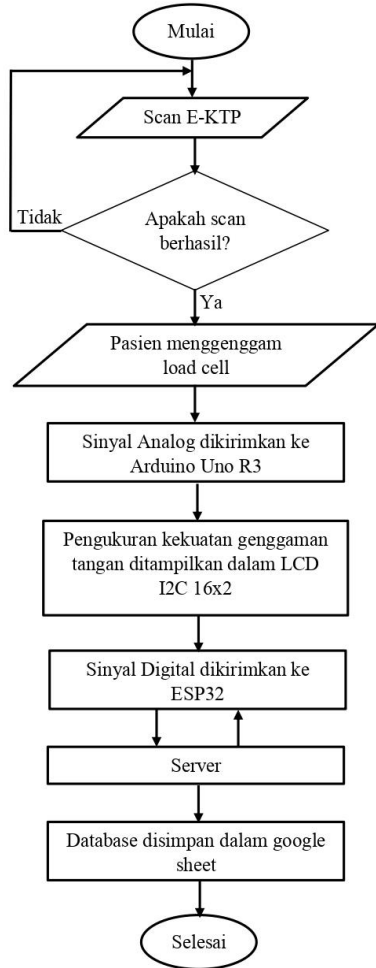
Blok Diagram Sistem



Blok diagram sistem ini memanfaatkan sensor load cell sebagai input, dengan modul HX711 sebagai interface. RFID digunakan untuk menampilkan data pasien seperti nama dan usia, yang terhubung langsung dengan ESP32. Sensor load cell menghasilkan sinyal analog yang diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno R3, yang kemudian mengonversi sinyal tersebut menjadi data digital dan mengirimkannya ke ESP32. Sebagai mikrokontroler berbasis IoT, ESP32 mengelola pengiriman data pasien dan hasil pengukuran dari sensor load cell ke aplikasi Google Sheet, sekaligus menampilkannya pada layar LCD I2C 16x2

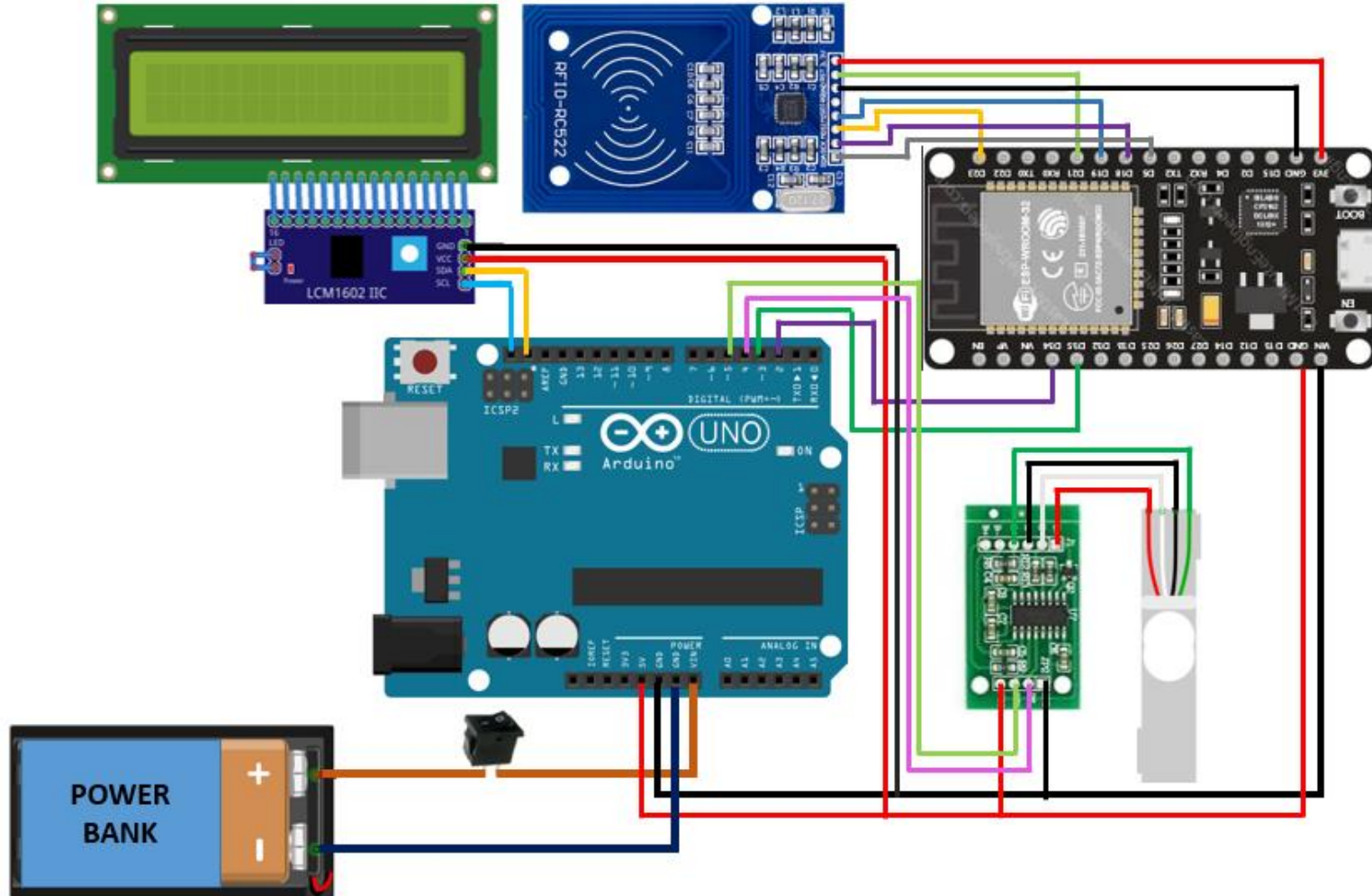
Metode

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 genggam tangan pasien dengan menggenggam sensor load cell. Kemudian sensor load cell dan modul HX-711 mengirimkan sinyal analog dari hasil pembacaan ke mikrokontroller 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 mikrokontroller ESP32. ESP32 sebagai mikrokontroller berbasis IOT mengirimkan database melalui server dan disimpan dalam data google sheet guna mengetahui perkembangan stroke pasien

Rangkaian Keseluruhan Alat



Pengujian Sensor Load Cell

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Load Cell

Pengujian ke-	Pengukuran		Selisih Perhitungan	
	Alat Penelitian (gr)	Alat Standart (gr)	Jumlah Selisih (gr)	Pesentase (%)
1.	1563	1567	4	0,13
2.	1878	1886	8	0,22
3.	2206	2197	9	0,24
4.	1733	1716	17	0,49
5.	1454	1466	12	0,41
	Rata-Rata		10	0,3

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 Modul HX711

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai output modul HX711 berdasarkan input dari sensor load cell. Tegangan analog dari load cell diubah menjadi data digital sebagai keluaran HX711, sehingga data sensor tersebut dapat diolah oleh Arduino Uno. Proses konversi input analog ke digital pada HX711 dapat dihitung menggunakan persamaan, dengan contoh perhitungan untuk input tegangan 0,3 mV:

$$Out = \frac{input - (-40)}{span} \times 2^{24}$$
$$Out = \frac{0,3 - (-40)}{80} \times 16777216$$
$$Out = 8451522 \text{ heksadesimal}$$

Hasil perhitungan keluaran HX711 dalam format heksadesimal 24-bit, bersama dengan berbagai variasi input, disajikan dalam Tabel 2. Tabel tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tegangan input, semakin besar pula nilai heksadesimal output pada HX711. IC HX711 berperan dalam mengonversi tegangan menjadi data digital. Penggunaan nilai heksadesimal dalam format komplemen 2 pada modul HX711 dimaksudkan untuk memperluas rentang input, membedakan antara nilai positif dan negatif, serta mempermudah perhitungan aritmatika dalam pemrograman. Hal ini memudahkan konversi ke satuan gram menggunakan library HX711.

Tabel 2. Hasil Pengujian Modul HX711

No.	Tegangan (mV)	Heksadesimal
1.	0,3	8451522
2.	1	8598322
3.	1,5	8703180
4.	2,1	8912895
5.	3,6	9122610

Pengujian LCD I2C 16x2

Tabel 3. Hasil Pengujian LCD I2C 16x2

No.	Sketch Program Arduino IDE	Hasil Tulisan pada LCD I2C 16x2	Keterangan	
			Sesuai	Tidak Sesuai
1.	<code>lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Kalibrasi"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Sensor"); lcd.setCursor(0, 0);</code>	Kalibrasi Sensor	√	
2.	<code>lcd.print("Connecting to"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("WiFi..."); lcd.setCursor(0, 0);</code>	Connecting to WiFi...	√	
3.	<code>lcd.print("Connecting to"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Google "); lcd.setCursor(0, 0);</code>	Connecting to Google	√	
4.	<code>lcd.print("Publishing Data"); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Please Wait..."); lcd.setCursor(0, 0);</code>	Publishing Data Please Wait...	√	
5.	<code>lcd.print("Data Published");</code>	Data Published	√	

Pengujian RFID-RC522

Tabel 4. Hasil Pengujian RFID RC522

Card RFID ke-	Keterangan (Data Masuk/ Data Tidak Masuk)	Delay (s)
1	Data Masuk	4
2	Data Masuk	3
3	Data Masuk	3
4	Data Masuk	3
5	Data Masuk	4
Rata-Rata		3,4

Terdapat 5 kali pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, didapatkan delay rata-rata untuk pengiriman data card RFID sebesar 3,4 detik.

Pengujian Sistem Keseluruhan

Tabel 5. Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Jenis Kelamin		Hasil Pengujian		Selisih (gr)	Presentase (%)
Pria	Wanita	Alat Penelitian (gr)	CAMRY Hand Dynamometer Model: 101 (gr)		
√		1563	1612	49	1,54
√		2157	2188	31	0,71
√		1792	1754	38	1,07
√		1886	1941	55	1,44
√		2120	2078	42	1
	√	1244	1273	29	1,15
	√	1192	1229	37	1,53
	√	1348	1366	18	0,66
	√	1261	1283	22	0,86
	√	1311	1287	24	0,92
		Rata-Rata		34,5	1,09

Pada pengujian rangkaian keseluruhan alat ini melibatkan 10 pasien stroke, terdiri dari 5 pria dan 5 wanita. Didapatkan selisih hasil kekuatan gengaman tangan pada pasien stroke sebesar 34,5 gram dengan presentase error alat penelitian sebesar 1,09 %.

Temuan Penting Penelitian

- Mampu menyimpan kapasitas yang tidak terbatas serta dapat dilihat oleh dokter serta keluarga pasien stroke terkait perkembangan pasien stroke yang melakukan terapi.
- Nilai dari genggam tangan pasien stroke juga dapat dilihat langsung menggunakan LCD.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Terciptanya alat pengukur kekuatan genggam tangan pada pasien stroke berbasis google spreadsheet.

Referensi

- [1] A. Juniarti, M. Faizal, and R. Meilando, "Management Self Care Stroke Terhadap Kualitas Hidup Pasien Pasca Stroke," vol. 4, no. November, pp. 1377–1386, 2022.
- [2] D. Retnaningsih *et al.*, "Aplikasi Discharge Planning Pasien Stroke," *Jl. Subali Raya No*, vol. 8, no. 12, pp. 71–78, 2024.
- [3] Y. P. A. Putra and T. W. Ismoyowati, "Case Report: Latihan Constraint Induced Therapy (CIMT) untuk Meningkatkan Kemampuan Motorik Ekstremitas Atas pada Pasien Stroke Non Hemoragik di Rumah Sakit Swasta di Purwodadi," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, pp. 21–28, 2010.
- [4] S. N. Khofifah and W. Widada, "Asuhan Keperawatan dengan Masalah Gangguan Mobilitas Fisik pada Klien Stroke Hemoragi," *Heal. Med. Sci.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–7, 2023.
- [5] S. Yuliana and A. W. Lestari, "Efektifitas Benefit-Finding Terhadap Beban Caregiver dan Kesehatan Mental pada Pasien Stroke dan Caregiver Keluarga," vol. 16, pp. 603–610, 2024.
- [6] I. Rizky *et al.*, "Prosedur Pemeriksaan CT Scan Kepala Dengan Klinis Stroke Hemorrhagic Di RS Bhayangkara Makassar," *J. Educ. Innov. Public Heal.*, vol. 2, no. 1, pp. 101–106, 2024.
- [7] Kamesyworo and S. Hartanti, "Implementasi Keperawatan Latihan Penguatan Sendi Pada Pasien Stroke Non Hemoragik Dengan Masalah Gangguan Mobilitas Fisik," vol. 5, no. 1, 2024.
- [8] Maryani and T. W. Ismoyowati, "Case Report : Tindakan Masase Abdominal dengan Teknik 'I LOV U' untuk Pencegahan Konstipasi pada Pasien Stroke Non Hemoragik di Rumah Sakit Swasta Purwodadi," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, pp. 7–13, 2014.
- [9] Anggardani A., Imamah I.N., and Haniyatun I., "Penerapan Rom Exercise Bola Karet Untuk Meningkatkan Kekuatan Otot," *J. Ris. Rumpun Ilmu Kesehat.*, vol. 2, no. 2, pp. 86–97, 2023.
- [10] F. I. Yuliyani, S. Hartutik, and A. Sutarto, "Penerapan Terapi Genggam Bola Karet Terhadap Kekuatan Otot Pada Pasien Stroke di Bangsal Anyelir Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) dr. Soediran Mangun Sumarso Wonogiri," *J. Ris. Rumpun Ilmu Kesehat.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–48, 2023.
- [11] M. Komul, S. Suharsono, and R. S. E. Pujiastuti, "Tourmaline Magnetic Socks Dan Rom Aktif Untuk Meningkatkan Kekuatan Otot Pasien Stroke Non Hemoragik," *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 16, no. 1, pp. 21–34, 2023.

Referensi

- [12] K. P. Ramadhanti Khaliri and E. Waliyanti, "Efektivitas Terapi Genggam Bola Terhadap Kekuatan Otot Tangan Pada Lansia Dengan Stroke : Studi Kasus," *J. Syntax Fusion*, vol. 3, no. 06, pp. 613–621, 2023.
- [13] F. E. Saputra and M. A. Riyadi, "Perancangan Pengukur Kekuatan Genggaman Tangan Dengan Load Cell Berbasis Arduino Uno," *Transient*, vol. VOL.5, no. 1, p. 8, 2016.
- [14] N. Fadilla, "Rancang Bangun Alat Ukur kekuatan Genggaman Tangan Pasien Stroke Dilengkapi dengan Penyimpanan Data," *UMY*, no. 3, p. 76, 2020.

