

Rancang Bangun Sistem Pemantau Perkembangan Gerak Otot pada Penderita Stroke Berbasis IoT

Husnibes Muchtar¹, Saeful Bahri², Haris Isyanto³, Andhika Darmawan⁴

^{1,2,3,4}Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Jakarta

email:¹ husnibes.muchtar@umj.ac.id, ² saeful.bahri@umj.ac.id, ³ haris.isyanto@umj.ac.id, ⁴ 2018420004@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Stroke adalah gangguan yang menyebabkan gangguan pada sistem saraf motorik. Ini adalah hasil dari distribusi darah ke otak. lebih dari 14 juta orang di dunia terkena penyakit stroke setiap tahunnya. Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk memonitoring lebih lanjut terhadap pasien yang telah melakukan terapi pasca stroke untuk dilihat seberapa jauh perkembangan dari pasien tersebut yang nantinya akan ditampilkan dan dimonitoring menggunakan web, desain dari alat ini dengan memanfaatkan pembacaan dari sensor flex dan juga memanfaatkan koneksi dari IoT dengan menggunakan ESP32 yang dihubungkan dengan menggunakan Thingspeak dan juga monitoring langsung dengan menggunakan MIT App Inventor yang bisa dibaca langsung secara realtime, dengan objek penelitian menggunakan 4 jari dan juga dimonitoring secara berkala dalam jangka waktu kurang lebih 5 hari, dalam jangka waktu yang ditentukan dapat diketahui bahwa pergerakan dari otot jari pasien pasca stroke mengalami kenaikan dan penurunan karena belum stabilnya kekuatan otot dari pasien pasca stroke, untuk memenuhi hasil monitoring yang maksimal diharapkan bagi pasien memonitoring lebih lanjut dengan skala berkala untuk mengetahui hasil monitoring yang menyeluruh dalam jangka waktu yang cukup, hingga si-pasien dinyatakan cukup pulih.

Kata kunci: Stroke, ESP32, Sensor Flex

ABSTRACT

Stroke is a disorder that causes disturbances in the motor nervous system. It is a result of the distribution of blood to the brain. more than 14 million people in the world suffer from strokes each year. The purpose of making this tool is to further monitor patients who have undergone post-stroke therapy to see how far the progress of these patients will be displayed and monitored using the web, the design of the tool this by utilizing readings from flex sensors and also utilizing connections from IoT using ESP32 which is connected using Thingspeak and also direct monitoring using the MIT App Inventor which can be read directly in realtime, with research objects using 4 fingers and also monitored periodically over a long period of time. a length of time of approximately 5 days, within the specified timeframe it can be seen that the movement of the finger muscles of post-stroke patients has increased and decreased due to the unstable muscle strength of post-stroke patients, to fulfill the maximum monitoring results expected for patients who are further motivated on a periodic scale to find out the results of comprehensive monitoring in a sufficient period of time, until the patient is declared sufficiently recovered.

Keywords: Stroke, ESP32, Sensor Flex

1 PENDAHULUAN

Stroke termasuk dalam penyakit serebrovaskular (pembuluh darah otak), yang ditandai dengan kematian jaringan otak (infark), yang terjadi karena berkurangnya aliran darah dan aliran oksigen ke otak. Stroke adalah suatu kondisi yang terjadi ketika suplai darah ke otak tersumbat [1]. Penurunan kesadaran diakibatkan dari suplai oksigen ke otak yang menurun secara tiba-tiba dan secara bertahap akan menyebabkan hipoksia pada jaringan tubuh [2]. Stroke merupakan satu penyakit degeneratif yang menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap jaringan atau organ tubuh [3]. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan stroke sebagai gejala defisit

neurologis yang disebabkan oleh penyakit serebrovaskular. Salah satu metode yang bisa diterapkan untuk memulihkan fungsi dari bagian anggota tubuh yang lumpuh adalah terapi olahraga. Namun, banyak pasien pasca stroke memilih untuk tidak berobat. Alasannya antara lain menyediakan fasilitas berobat hanya di rumah sakit tertentu. Ini menyulitkan pasien dengan mobilitas terbatas. Selain itu, perawatan yang monoton cenderung membuat pasien lelah dan menurunkan motivasi untuk berlatih. Sistem Informasi adalah kerangka kerja yang mengkoordinasikan sumber daya (manusia, komputer) untuk mengubah masukan (input) menjadi keluaran (informasi) [4]. Paradigma sistem cyber-

fisik (CPS), internet industri, Industri 4.0, dan gagasan Internet of Things (IoT) menciptakan peluang untuk melihat perangkat keras dan perangkat lunak sebagai modalitas yang berkolaborasi melalui kekuatan komputasi [5]. Berdasarkan permasalahan diatas, penulis akan mengambil topik untuk membuat “Rancang Bangun Alat Monitoring perkembangan pasien pasca Stroke menggunakan IoT (*Internet of Things*)”. Prototype ini didesain untuk memonitoring lebih lanjut terhadap pasien yang telah melakukan terapi pasca stroke untuk dilihat seberapa jauh perkembangan dari pasien tersebut yang nantinya akan ditampilkan dan dimonitoring menggunakan web, sehingga untuk tindak lanjut dari terapi yang akan diterapkan bisa disesuaikan dari hasil yang didapat dari prototype.

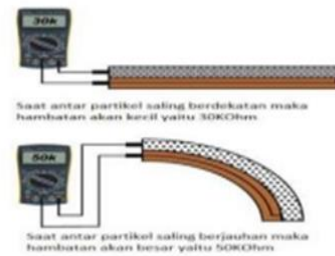
2 METODE PENELITIAN

Stroke adalah serangan otak mendadak di mana darah yang mengalir terganggu disebabkan karena adanya penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah di otak, dan menyebabkan sel-sel otak kekurangan darah, oksigen, ataupun nutrisi, yang mengakibatkan disfungsi otak sebagian atau seluruhnya. terjadi dalam waktu yang relatif singkat [6].

Pola hidup yang dimaksud adalah perubahan pola makan, dari menu tradisional keluarga menjadi makanan cepat saji yang berlemak dan enak. Dan perubahan pola gaya hidup dari yang sebelumnya santai dan tenang menjadi terburu-buru, tidak ada sarapan atau bahkan makan siang, tidak ada waktu untuk bersosialisasi dan berolahraga.

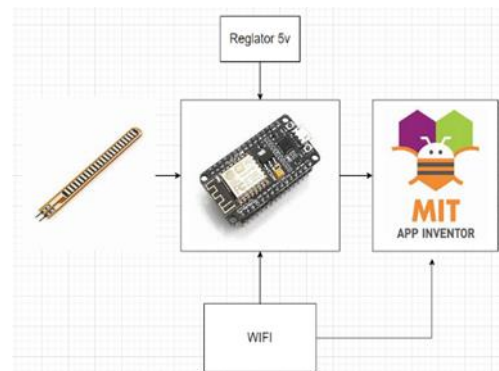
Untuk pasien pasca stroke, tidak jelas apakah sinergi otot berubah dan fitur mana yang terutama mencerminkan gangguan motorik [7].

Sensor fleksibel adalah sensor yang mendeteksi kelengkungan atau pembengkokan jari-jari tangan. Fungsinya didasarkan pada proses sebagai potensiometer. Untuk menggunakan sensor fleksibel, kita memerlukan ESP32, yang menyediakan sebagai mikrokontroler dan menafsirkan data ADC dalam bentuk tegangan yang dilepaskan oleh sensor fleksibel. Sensor fleksibel dapat digunakan untuk berbagai perangkat, seperti pembaca digital yang dimuat dengan tangan, yang menjadi umumnya digunakan untuk kontrol robot, serta sebagai pembaca gerakan jari-jari tangan [8]. Berikut gambar sensor flex dan prinsip kerjanya pada gambar 1.



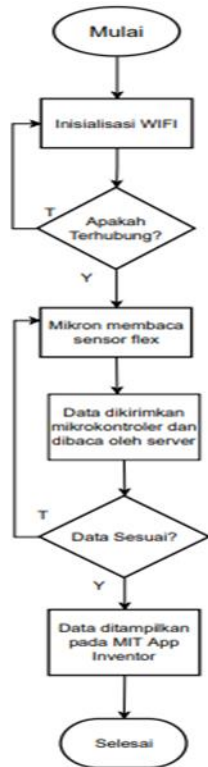
Gambar 1. Prinsip kerja sensor flex [9].

Seringkali para pengembang memiliki keterbatasan ketika mengembangkan aplikasi yang didukung di beberapa platform. Dikarenakan, Android native dan iOS native memiliki bahasa pemrograman yang berbeda [10]. ThingSpeak merupakan sebuah platform aplikasi dan API Internet of Things (IoT) yang berupa open source digunakan sebagai penyimpanan dan tempat mengambil data dari berbagai data yang dikirimkan melalui Internet atau jaringan area lokal menggunakan protokol HTTP. ThingSpeak dimaksimalkan dalam pembuatan aplikasi yang memiliki fungsi sebagai pencatatan data dengan pembaruan status secara real-time, pelacakan lokasi, dan data data terkait didalam sebuah jaringan. ThingSpeak diluncurkan oleh ioBridge sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IoT [11].



Gambar 2. Diagram blok alat

Dari diagram blok dirancang dengan menggunakan esp32 sebagai mikron utama yang digunakan untuk membaca sensor flex yang nantinya akan dibaca menggunakan MIT App Inventor



Gambar 3. Flowchat kerja alat

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

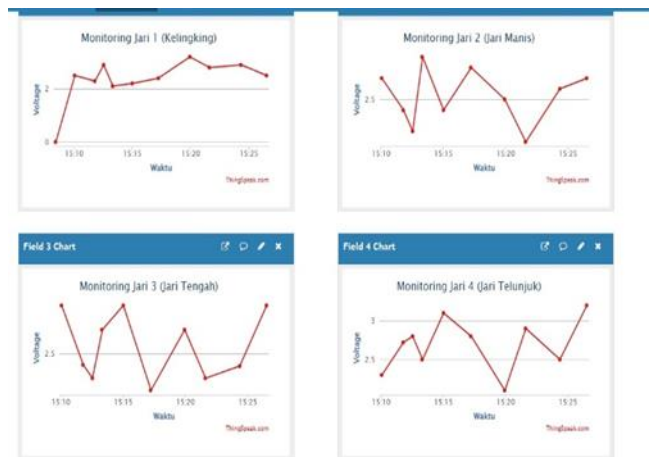
Pada bab ini dijelaskan beberapa hasil percobaan yang ditampilkan pada nilai grafik hasil ujicoba yang dilakukan pada pembacaan sensor flex yang mana didapatkan hasil dengan menggunakan skala pembacaan dengan rumus ADC atau sering disebut juga *Analog Digital Converter* yaitu membaca hasil resistensi dibagi dengan maksimum nilai bit yang dibaca kemudian dikalikan dengan tegangan kerja, berikut merupakan rumus perhitungan untuk ADC :

$$V_{out} = (ADC/4095) * 3.3 \text{ V} \dots(4.1)$$

Pada perumusan di atas didapatkan nilai ADC 12 bit jika dikonversi sebesar 4095, didapat dari perhitungan $2^0 \dots 2^{12}$.



Gambar 4. Monitoring MIT APP Inventor



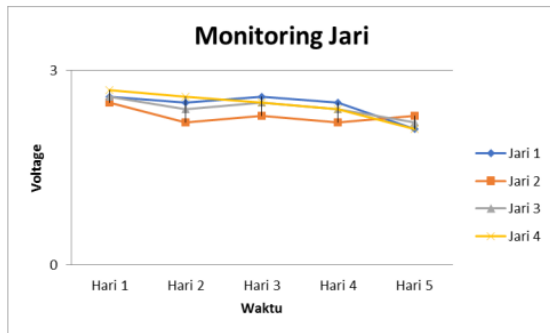
Gambar 5. Monitoring jari 1-4

Dari hasil percobaan diatas dilakukan pengumpulan data yang direkapitulasi sebagai monitoring langsung yang ditampilkan pada table berikut :

Table 1. hasil monitoring selama 5 hari

	Jari 1	Jari 2	Jari 3	Jari 4
Hari 1	2.6	2.5	2.6	2.7
Hari 2	2.5	2.2	2.4	2.6
Hari 3	2.6	2.3	2.5	2.5
Hari 4	2.5	2.2	2.4	2.4
Hari 5	2.1	2.3	2.2	2.1

Dari tabel diatas didapatkan model grafik seperti dibawah ini :



Gambar 6. Hasil monitoring selama 5 hari

4 KESIMPULAN

Hasil pengujian sensor yang dilakukan dalam jangka waktu 5 hari sebagai acuan perbandingan monitoring dari gerak otot pasien pada jari 1 memiliki nilai rata-rata 2.3 - 2.4 volt yang diambil dari skala 0 - 3.3 volt sesuai dengan tegangan kerja yang dikonversikan menggunakan rumus ADC. Dari hasil pengujian di atas dapat dikatakan bahwa perkembangan pergerakan jari pasien masih cenderung lemah, dan belum menunjukkan perkembangan secara signifikan dari tiap harinya dalam jangka waktu 5 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Arifin, U. Nadiya, A. I. Simbolon, N. A. Mahardiono, and I. Purnama, "Karakterisasi Respon Sensor Flex pada Pergerakan Jari Berdasarkan Sudut kemiringan," *J. Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi*, vol. 11, no. 1, pp. 15–24, 2019.
- [2] Y. Yulisetyaningrum and A. Wijayanti, "Efektifitas Rom Cylindrical Grip Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tangan Pada Pasien Stroke Non Hemoragik," *J. Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, vol. 12, no. 1, pp. 81–90, 2021.
- [3] R. E. Agustina, N. L. Fitri, and J. Purwono, "EFEKTIFITAS LATIHAN RANGE OF MOTION CYLINDRICAL GRIP TERHADAP KEKUATAN OTOT EKSTERMITAS ATAS PADA PASIEN STROKE NON HEMORAGIK DI RUANG SYARAF RSUD JEND. AHMAD YANI METRO," *J. Cendikia Muda*, vol. 1, no. 4, pp. 554–563, 2021.
- [4] J. Ariska and M. Jazman, "Rancang bangun sistem informasi manajemen aset sekolah menggunakan teknik labelling QR code (Studi Kasus: MAN 2 Model Pekanbaru)," *J. Ilm. Rekayasa Dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 127–136, 2016.
- [5] J. Zander and P. J. Mosterman, "Smart emergency response system," *environment*, vol. 7, no. 18, p. 19, 2014.
- [6] P. Wijayanti and A. Fadlil, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA JENIS PENYAKIT STROKE MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR. 2," *J. Sarj. Tek. Inform. E-ISSN*, vol. 2338, p. 5197, 2014.
- [7] N. Yang *et al.*, "Temporal features of muscle synergies in sit-to-stand motion reflect the motor impairment of post-stroke patients," *IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng.*, vol. 27, no. 10, pp. 2118–2127, 2019.
- [8] E. M. Nainggolan, A. Rusdinar, and U. Sunarya, "Perancangan dan implementasi tangan robot buatan dengan menggunakan elektromiogram," *EProceedings Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 2150–2157, 2015.
- [9] A. Yudhana *et al.*, *Proyek Instrumentasi Medis Berbasis Internet of Things*. Yogyakarta: CV Mine, 2019.
- [10] M. Ilhami, "Pengenalan Google Firebase Untuk Hybrid Mobile Apps Berbasis Cordova," *J. Ilm. IT CIDA Disem. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [11] F. A. Saputra and I. D. Wahyono, "'WATERSOR' (Waterlogging Sensor) Monitoring Genangan Air di Kota Malang Berbasis ThingSpeak Framework," in *Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi)*, 2018, pp. 165–168.