

FINGER THERAPY DEVICE PASCA STROKE MENGGUNAKAN SARUNG TANGAN BERBASIS IOT SECARA MANDIRI

Suridah

Program Studi, Teknik Elektro

UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Email : suridah067856@gmail.com

Abstract - Stroke is a disease that can interfere with hand performance. Various types of therapy are carried out to restore hand function, one of which is physical therapy to control hand movements. This post-stroke therapy aid is a tool designed to make it easier for stroke patients to carry out independent therapy, so that they can reduce the level of post-stroke disability without the need for therapy in the hospital again with inadequate time availability. In this post-pandemic era, this tool is very helpful for patients. This Hand Post Stroke Tool is controlled using an IoT (Internet of Things)-based monitoring system that makes it easier for physiotherapists to monitor patient progress. The sensor used is an IMU (Inertial Measurement Unit) sensor which has been applied with a complementary filter to reduce noise that occurs in the monitoring process. Data parsing is also needed to obtain accurate data and the results of this study are rehabilitation devices that are able to assist the active rehabilitation process and also monitor the rehabilitation process using a smartphone. With conditions starting from the flexion position of patient A's finger (thumb, index finger, middle finger, ring finger, little finger at an angle of 79,76,45,61,50 and ADC 370,375,436,403,424) and patient B flexed (thumb, index finger, middle finger, ring finger, little finger with an angle of 83.81.57.83.58 and ADC 364.366.411.364.408). Then the ability of the prototype is tested to prove that the prototype can work in various directions and hand positions with maximum angle values.

Keywords — *Component; Post-Stroke Aids (Hand, Rehabilitation, IMU Sensor.)*

Abstrak— Stroke adalah penyakit yang dapat mengganggu kinerja tangan. Berbagai jenis terapi dilakukan untuk mengembalikan fungsi tangan, salah satunya adalah terapi fisik untuk mengendalikan gerakan tangan. Alat bantu terapi pasca stroke ini merupakan sebuah alat yang dirancang untuk memberikan kemudahan kepada pasien penderita stroke dalam melakukan terapi mandiri, sehingga dapat mengurangi tingkat disabilitas pasca stroke tanpa perlu melakukan terapi di rumah sakit lagi dengan ketersediaan waktu yang tidak memadai. Pada era pasca pandemi ini alat ini sangat membantu bagi pasien. Alat Pasca Stroke Tangan ini dikontrol menggunakan sistem monitoring berbasis IoT (Internet of Things) yang mempermudah dalam fisioterapi monitoring perkembangan dari pasien tersebut. Sensor yang digunakan adalah sensor IMU (Inertial Measurement Unit) yang telah diaplikasikan

dengan complementary filter guna mengurangi noise yang terjadi pada proses monitoring. Parsing data juga diperlukan untuk mendapatkan data yang akurat dan hasil dari penelitian ini adalah perangkat rehabilitasi yang mampu membantu proses active rehabilitation dan juga melakukan monitoring proses rehabilitasi menggunakan smartphone. Dengan kondisi mulai dari posisi jari fleksi pasien A (ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, jari manis, jari keeling dengan sudut 79,76,45,61,50 dan ADC 370,375,436,403,424) dan fleksi pasien B (ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, jari manis, jari keeling dengan sudut 83,81,57,83,58 dan ADC 364,366,411,364,408). Kemudian kemampuan prototipe diuji untuk membuktikan bahwa prototipe dapat bekerja pada arah dan posisi tangan yang bervariasi dengan hasil nilai sudut maksimal.

Kata Kunci— *Komponen; Alat Bantu Pasca Stroke (Tangan, Rehabilitas, Sensor IMU.)*

I. PENDAHULUAN

Penyakit stroke merupakan sebuah penyakit yang ditandai dengan tanda gejala kehilangan fungsi syaraf-syaraf otak dikarenakan berhentinya suplay darah menuju otak. Penyakit ini adalah salah satu dari adanya penyebab kematian dan juga kecacatan neurologis yang utama yang ada di Indonesia. Jenis-jenis resiko terserang penyakit stroke adalah tekanan darah, diabetes, riwayat keluarga, merokok, aktifitas fisik, kolesterol, tinggi badan, berat badan, dan riwayat fibrilasi atrium. Penyakit stroke terus meningkat di tiap tahunnya. Peningkatan penyakit stroke ini menambah masalah kesehatan karena stroke adalah penyebab utama dari kecacatan atau disabilitas jangka panjang pada orang dewasa. Cacatan akibat dari kerusakan jaringan otak yang menyebabkan penurunan fungsi neurologi (sistem dan saraf), seperti penurunan lapang pandang, penurunan fungsi sensori, penurunan fungsi komunikasi verbal, dan penurunan fungsi gerak. Apabila penyakit ini terus berlanjut, dapat mengakibatkan terjadinya gangguan bahkan hilangnya fungsi, yaitu kemampuan berkomunikasi, kemampuan persepsi, dan kemampuan mobilitas atau pergerakan. Adapun upaya perlu dilakukan untuk mengembalikan ke fungsi yang normal adalah dengan cara rehabilitasi dimana rehabilitasi merupakan salah satu pilihan yang tepat untuk kebutuhan pasien. Sayangnya,

capaian rehabilitasi pada pasien pasca stroke sangatlah kompleks dan memerlukan waktu yang lama dan besarnya biaya yang dibutuhkan serta ketidaknyamanan pasien pada saat rehabilitasi di RS juga menjadi kendala terbesar oleh pasien dalam menjalani rehabilitasi tersebut. Jika seorang pasien stroke lolos dari kematian, bukan? Artinya masalah sudah selesai. Ini adalah awal dari perjuangan untuk pemulihan seperti biasa. Karena itulah obat terbaik ini melakukan latihan. Ulangi latihan melatih anggota badan yang tidak bisa bergerak biasanya setelah stroke. Alat ini bertujuan untuk mendorong perubahan salah satu untuk pasien pasca stroke.

Perkembangan teknologi bidang kesehatan dalam negeri di Indonesia tidak banyak mengalami peningkatan yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir ini apalagi pada era pasca-pandemic ini untuk memenuhi tingginya kebutuhan alat kesehatan tersebut saat ini masih sangat bergantung pada alat-alat yang berasal dari luar negeri atau import. Salah satunya yaitu teknologi yang dapat membantu dalam terapi rehabilitasi fisik tangan pada pasien yang terkena stroke. Sampai saat ini pun perkembangan teknologi alat untuk rehabilitasi di dalam negeri masih sangat minim. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikembangkanlah suatu perangkat bantu rehabilitasi tangan pasca stroke berupa sebuah alat yang terbuat dari sarung tangan yang dilengkapi dengan penggerak yang berbasis . Alat ini menggunakan soft-actuator yang pada dasarnya akan berperan sebagai sebuah otot buatan (artificial muscle) untuk membantu pengguna melakukan gerakan sederhana pada tangan kemudian sensor IMU (Inertial Measurement Unit) yang telah diaplikasikan dengan complementary filter guna mengurangi noise yang terjadi pada proses monitoring. Selain itu untuk mengurangi terjadinya delay pada proses pengiriman data, maka parsing data juga diperlukan untuk mendapatkan data yang akurat. Dikembangkannya alat ini, muncul harapan untuk dapat membantu semua pihak yang terlibat dalam sebuah terapi rehabilitasi fisik, baik tenaga terapisnya maupun pasiennya. Alat ini secara khusus digunakan untuk membantu gerakan-gerakan seperti gerakan memutar, jari-jari, mengepal dan sebagainya. Melalui peneliti-peneliti sebelumnya di bidang tangan robot pasien mati rasa pada tangan akibat stroke. Selain itu dengan adanya alat ini pasien pasca stroke dapat melakukan rehabilitasi secara mandiri dimanapun tanpa harus menunggu antrian di rumah sakit yang menghabiskan biaya yang lumayan besar.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

Pada penelitian ini, metode yang digunakan menggunakan IOT (Internet of Things) dimana pada perancangannya memiliki tahapan-tahapan seperti diagram sistem dan lain sebagainya yang akan dijabarkan di bawah ini:

a. Diagram Sistem

Pada subbab ini akan dijelaskan lebih detail mengenai sistem yang akan dirancang. Sistem ini dibangun dari beberapa komponen yaitu pasien pasca stroke, controller, sensor, dan

IOT sebagai pengontrolnya. Sistem ini dimulai dari computer/android yang akan menampilkan grafik gerakan atau control dari sarung tangan dan akan dimainkan oleh pasien pasca stroke sesuai gerakan yang dikontrol oleh computer/android. Gerakan-gerakan akan secara otomatis sesuai instruksi dari sarung tangan tersebut. Kemudian nilai dari sensor ini akan diubah menjadi data digital dan dikirimkan kepada computer/android menggunakan controller sehingga gerakan yang dikirim dapat bekerja dengan baik.

b. Media Controller

Pada proyek ini controller yang digunakan yaitu IOT untuk mengakuisisi data analog berupa tegangan dari pembagian-pembagian tegangan antara resistor dan sensor yang berada pada masing-masing jari menjadi data-data digital.

c. Komputer/android

IoT disini sebagai interkoneksi dari sebuah perangkat komputasi yang tertanam (embedded computing devices) yang teridentifikasi secara unik dalam keberadaan infrastruktur internet, IoT pada dasarnya menghubungkan Embedded System ke Internet yaitu setelah data analog diakuisisi menjadi

data digital oleh controller maka computer/android akan menggunakan data tersebut sebagai input yang akan dirancang seperti poin-poin selanjutnya.

d. Sensor IMU (Inertial Measurement Unit)

Ada 2 jenis sensor yang digunakan yaitu:

Sensor Accelerometer berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi getaran, dan bisa juga untuk percepatan gravitasi pada gerakan sarung tangan. Pendeteksian gerakan berdasarkan kanan-kiri, atas-bawah dan depan-belakang seperti gerakan :

1. Hands holding (tangan menggenggam),
2. Hands clenched (tangan mengepal),
3. Twisted Hand fingers (jari-jari Tangan Memutar),
4. Touch each finger with the thumb (Sentuhan masing-masing jari tangan dengan ibu jari tangan).

Sensor Gyroscope merupakan perangkat untuk mengukur/mempertahankan orientasi, dengan prinsip-prinsip ketetapan momentum dari sudut. Mekanisme dari sensor ini adalah pergerakan oleh sarung tangan atas jari-jari tangan yang bergerak membentuk sudut yang berputar dengan piringan di dalamnya dan tetap stabil.

B. Gambar dan Tabel

Object table merupakan ikon-ikon yang dapat membantu pasien untuk memahami fungsi dari masing-masing ikon tersebut, berikut merupakan gambar dari aplikasi untuk mengontrol pergerakan alat tersebut:

Object user interface	Fungsi		
	Memulai permainan/menempuh halaman selanjutnya		menclickkan tengah
	Mengetahui cara bermain		Tombol kuning yang berjal dan harus ditangkap cincin kuning jambu untuk menambah score
	Memilih lagu sesuai judul yang terdapat		Cincin merah untuk menangkap tombol warna merah dengan menekukkan jari telunjuk
	Cincin ungu untuk menangkap tombol warna ungu dengan menekukkan jari kelingking		Tombol merah yang berjal dan harus ditangkap cincin merah untuk menambah score
	Tombol ungu yang berjal dan harus ditangkap cincin ungu untuk menambah score		Cincin biru untuk menangkap tombol warna biru dengan menekukkan jari kelingking
	Cincin merah jambu untuk menangkap tombol warna merah jambu dengan menekukkan jari manis		Tombol biru yang berjal dan harus ditangkap cincin biru untuk menambah score
	Tombol merah jambu yang berjal dan harus ditangkap cincin merah jambu untuk menambah score		Menampilkan jumlah tombol yang berhasil ditangkap oleh cincin
	Cincin kuning untuk menangkap tombol kuning dengan		Kembali ke halaman judul/paling awal
			Menyulang permainan dengan lagu yang sama

Gambar 1. Tampilan Aplikasi Pengontro Alat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut mengenai hasil-hasil pengujian pada keseluruhan sistem. Beberapa pengujian yang dilakukan, dilakukan pada dua pasien yaitu pasien A dan B. Hasil implementasi functional glove dapat dilihat pada Functional glove berbahan wol rajut yang elastis dilengkapi dengan flex sensor, dan juga dilengkapi dengan cincin warna untuk mempermudah pasien yang memiliki keterbatasan pengelihatian untuk mencocokkan warna tombol yang harus ditekan pada layar dan jari yang harus menekuk. Setelah perancangan selesai pada pengujian ini akan didapatkan nilai sudut maksimal gerakan fleksi yang dapat dilakukan pasien, nilai kondisi mulai dari posisi tangan normal, gerakan fleksi ibu jari, gerakan fleksi jari telunjuk, gerakan fleksi jari tengah, gerakan fleksi jari manis, gerakan fleksi jari kelingking pada pasien A, B sesuai perintah /controll dari ponsel atau computer. Perbedaan hasil yang terdapat pada percobaan yang dilakukan antara pasien A dan pasien B ini dengan Gerakan-gerakan sudut yang terbilang jauh beda memiliki resistansi hampir sama resistansinya dengan pasien A.

a. Pasien A

Untuk hasil percobaan yang dilakukan pada pasien A akan di jelaskan pada gambar dan tabel berikut:



Gambar 2. gerakan-gerakan alat oleh pasien A

Gambar 2 diatas menggambarkan Gerakan-gerakan yang di kontrol melalui aplikasi dengan hasil pembacaan sensor sebagai berikut:

Jari yang fleksi (menekuk)	Hasil Pembacaan Sensor		
	Sudut (°)	Resistansi (Ω)	ADC
Ibu Jari	79	83831,09	370
Jari telunjuk	76	82080	375
Jari tengah	45	63950,68	436
Jari manis	61	73076,92	403
Jari kelingking	50	67104	424

Gambar 3. Hasil pembacaan sensor pada pasien A

b. Pasien B

Untuk hasil percobaan yang dilakukan pada pasien B akan di jelaskan pada gambar dan tabel berikut



Gambar 4. gerakan-gerakan alat oleh pasien B

Gambar 4 diatas menggambarkan Gerakan-gerakan yang di kontrol melalui aplikasi dengan hasil pembacaan sensor sebagai berikut:

Jari yang fleksi (menekuk)	Hasil Pembacaan Sensor		
	Sudut (°)	Resistansi	ADC
Ibu Jari	83	85955,88	364
Jari telunjuk	81	85266,39	366
Jari tengah	57	70729,93	411
Jari manis	83	85955,88	364
Jari kelingking	58	71599,26	408

Gambar 5. Hasil pembacaan sensor pada pasien B

IV. KESIMPULAN

Alat bantu terapi pasca stroke ini merupakan sebuah alat yang dirancang untuk memberikan kemudahan kepada pasien penderita stroke dalam melakukan terapi mandiri, sehingga dapat mengurangi tingkat disabilitas pasca stroke tanpa perlu

melakukan terapi di rumah sakit lagi dengan ketersediaan waktu yang tidak memadai. Alat Bantu Pasca Stroke untuk Tangan ini dikontrol menggunakan sistem monitoring berbasis IoT (Internet of Things) yang dapat mempermudah dalam fisioterapi monitoring perkembangan dari pasien tersebut. Sensor yang digunakan dalam memonitoring alat ini adalah sensor IMU (Inertial Measurement Unit) yang telah diaplikasikan dengan complementary filter guna mengurangi noise yang terjadi pada proses monitoring. Alat ini secara khusus digunakan untuk membantu gerakan-gerakan seperti kondisi mulai dari posisi tangan normal, gerakan fleksi ibu jari, gerakan fleksi jari telunjuk, gerakan fleksi jari tengah, gerakan fleksi jari manis, gerakan fleksi jari kelingking pada pasien A, B sesuai perintah /control dari ponsel/computer dengan Perbedaan hasil yang terdapat pada percobaan yang dilakukan antara pasien A dan pasien B ini dengan Gerakan-gerakan sudut yang terbilang jauh beda memiliki resistansi hampir sama resistansi dan ADC dengan pasien A.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Utama, R., Hidayat, N., & Santoso, E. Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Stroke Menggunakan Metode Naïve Bayes-Certainty Factor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, p. 4333-4339, feb. 2018. ISSN 2548-964X. Tersedia pada: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2902>. Tanggal Akses: 14 des. 2021
- [2] Firman, B. IMPLEMENTASI SENSOR IMU MPU6050 BERBASIS SERIAL I2C PADA SELF-BALANCING ROBOT. *JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA*, 9(1), 18–24. Retrieved from <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/technoscience/article/view/145> (2016).
- [3] Alim, Y. V. RANCANG BANGUN AKTUATOR TANGAN ROBOTIK UNTUK REHABILITASI PASIEN PASCA STROKE. Diss. Universitas Islam Sultan Agung, 2019.
- [4] Dwiputra, Fajar Akhmad. PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM REHABILITASI AKTIF UNTUK MEMANTAU TERAPI JARI-JARI TANGAN PADA PASIEN PASCA-STROKE. Diss. Universitas Gadjah Mada, 2016.