

# **Alat Bantu Terapi Pasca Stroke Bagian Tangan Kanan**

**Naskah Publikasi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat D3**

**Program Studi D3 Teknik Elektromedik**



**Diajukan oleh :**

**FAUZAN SAFTADI**

**20163010037**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**

## Alat Bantu Terapi Pasca Stroke Bagian Tangan Kanan

Fauzan Saftadi<sup>1</sup>, Erika Loniza<sup>2</sup>, Muhammad Irfan<sup>3</sup>  
Prodi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jalan Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183

Telp. (0274)387646, Fax (0274)387646

Email : [fauzan.saftadi.2016@vokasi.umy.ac.id](mailto:fauzan.saftadi.2016@vokasi.umy.ac.id)

### ABSTRAK

Rehabilitasi pasca *stroke* merupakan upaya yang sangat penting bagi penderita pasca *stroke* untuk mempercepat pemulihan dan untuk memudahkan terapis dalam melakukan terapi *pasca stroke*, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat memudahkan terapis untuk melakukan terapi *pasca stroke*, terapi *pasca stroke* bertujuan untuk menghindari terjadinya pengecilan otot dan kaku sendi khususnya pada tangan kanan. Penelitian ini dirancang suatu alat bantu terapi *pasca stroke* untuk memudahkan terapi *pasca stroke* pada bagian tangan kanan. Alat ini dirancang dengan menggunakan *Integrated Circuit Microcontroller ATmega328P*, *LCD display*, motor DC sebagai penggerak alat, alat ini memiliki sumber tegangan berupa *power supply*. Metode pengambilan data yang digunakan adalah dengan mengukur RPM motor, nilai tegangan pada *power supply*, nilai tegangan pada motor dan mengukur parameter *timer*. Dalam pengujian RPM di hasilkan rata-rata pada berat tertinggi pada *input* 12 VDC diperoleh pada gerakan siku ketika kontraksi di peroleh 53,46 RPM dan pada relaksasi 74,24 RPM dan pada gerakan bahu ketika kontraksi 28,47 RPM dan ketika relaksasi 75,22 RPM. Kemudian Pengujian *timer* pada setting 5 menit di peroleh nilai koreksi 0,37 detik dengan rata-rata 299,63 detik. Dalam pengujian alat di dapatkan ketika pengujian alat pada bagian siku dapat bekerja baik dengan *input* 5 VDC maupun 12 VDC dan pada bagian bahu hanya bekerja baik ketika *input* 12 VDC.

---

**Kata Kunci** : *Stroke, terapi, Motor DC.*

## 1. PENDAHULUAN

*Stroke* merupakan suatu kondisi keadaan darurat yang membutuhkan pertolongan medis cepat karena sel otak dapat mati hanya dalam hitungan menit. *Stroke* terjadi ketika supply darah untuk otak berkurang atau terganggu akibat adanya penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah. Akibat dari kurangnya pasokan darah ke otak mengakibatkan otak tidak mendapatkan oksigen dan nutrisi yang cukup sehingga sel-sel sebagian pada otak akan rusak dan mati, kondisi ini mengakibatkan bagian tubuh yang di kontrol otak yang rusak tidak dapat berkerja dengan baik. Menurut riset kesehatan dasar yang diselenggarakan oleh Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2013, di Indonesia 12 dari 1000 penduduknya menderita *Stroke*. Selain itu, *Stroke* juga merupakan pembunuh nomor 1 di Indonesia, lebih dari 15% kematian yang terjadi di Indonesia disebabkan oleh *stroke*. Jumlah penderita penyakit *Stroke* di Indonesia tahun 2013 berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan (Nakes) diperkirakan sebanyak 1.236.825 orang (7,0%), sedangkan berdasarkan diagnosis Nakes/gejala di-perkirakan sebanyak 2.137.941 orang (12,1%). Dan *stroke* juga menjadi penyebab cacat nomor 2 di dunia. *Stroke* termasuk dalam salah satu penyakit yang membuat penderitanya memiliki dampak dalam jangka panjang. Yang ditakutkan

tidak hanya “serangan mendadak”, tetapi juga akibat setelahnya seperti kecacatan[1][2][3][4].

Rehabilitasi pasca *stroke* adalah suatu upaya yang sangat penting bagi penderita pasca *stroke*, untuk rehabilitasi *stroke* melibatkan berbagai disiplin ilmu kedokteran dan merupakan kumpulan program yang meliputi pelatihan, penggunaan modalitas, obat-obatan, dan juga alat-alat. Makin awal rehabilitasi dimulai, maka dampak yang di dapatkan akan semakin baik, seperti mengoptimalkan pemulihan, mencegah pengecilan otot, menghindari kekakuan sendi, dan mencegah komplikasi akibat terlalu lama berbaring (seperti luka pada punggung dan area yang mengalami tekanan terus menerus di tempat tidur). Sangat dianjurkan untuk segera mungkin memulai rehabilitasi pasca *stroke*. Bahkan pada penderita *stroke* yang mengalami koma sekalipun dapat dilakukan latihan gerakan-gerakan secara pasif (dengan digerakkan orang lain) jika kondisi penderita sudah stabil. Ketika penderita sudah sadar, bisa dilanjutkan dengan latihan aktif oleh penderita itu sendiri[4][5].

Dalam peralatan fisioterapi, khusus untuk terapi pasien pasca *stroke* terdapat beberapa alat seperti *robotic walk therapy* yang digunakan untuk terapi bagian kaki, *continuous passive motion* alat yang memiliki beberapa tipe, setiap tipe

digunakan untuk terapi yang berbeda-beda, seperti terapi untuk bahu, tangan, pergelangan tangan, siku, kaki dan pergelangan kaki. Peralatan di atas memiliki harga yang sangat mahal sehingga pasien pasca *stroke* tidak mampu membeli untuk dilakukannya terapi mandiri dirumah dan kebutuhan tangan dalam kebutuhan sehari hari sangatlah penting seperti untuk makan, minum dan mengurus tubuhnya sendiri. Di Indonesia *Stroke* kebanyakan menyebabkan kelumpuhan pada tangan sehingga diperlukan alat terapi pasca *stroke* yang mampu untuk membantu terapi pada tangan pasien dan memiliki harga terjangkau[6][7][8].

Berdasarkan jurnal yang berjudul “Alat bantu Terapi pasca stroke Untuk Tangan”, terdapat beberapa fakta bahwa rehabilitasi stroke yang dilakukan tidaklah maksimal di karena beberapa kendala yang belum ditemukan solusi terbaiknya. Permasalahan yang dihadapi penderita atau orang yang merawat pasien *stroke* untuk melakukan rehabilitasi yang menjadi kendala adalah mahalnya biaya rehabilitasi serta ketidak nyamanan pasien ketika melakukan rehabilitasi di rumah sakit juga termasuk menjadi kendala terbesar dalam menjalani rehabilitasi ke rumah sakit[9][10].

Berdasarkan permasalahan yang ada, perlunya suatu alat bantu pasca stroke yang dapat di gunakan secara mandiri dengan harga yang

terjangkau guna untuk membantu mempercepat pemulihan pasca stroke. Berdasarkan ayat Al-qur’an surat As Syu’raa ayat 80 yang berarti “dan apa bila aku sakit. Dialah (Allah) yang menyembuhkanku” maksudnya, hanya Allah semata yang memberikan kesembuhan maka kita wajib hanya meminta kesembuhan kepadanya tanpa mempersekutukannya.

Penulis merancang sebuah alat bantu terapi pasca stroke bagian tangan guna untuk membantu mencegah kerusakan fungsi anggota tubuh dan melindungi fungsi yang masih tersisa dengan gerakan sendi dan melemaskan otot dengan gerakan yang sudah sesuai dengan kebutuhan dasar tangan.

## **2. METODE PENELITIAN**

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: perancangan *hardware*, perancangan *software*, pengambilan data.

### **2.1. Perancangan Hardware**

Pada tahap perancangan *hardware*, dilakukan dengan pembuatan blok rangkaian, yang terdiri rangkaian system *minimum microcontroller* ATMega328P, dan rangkaian *driver*.

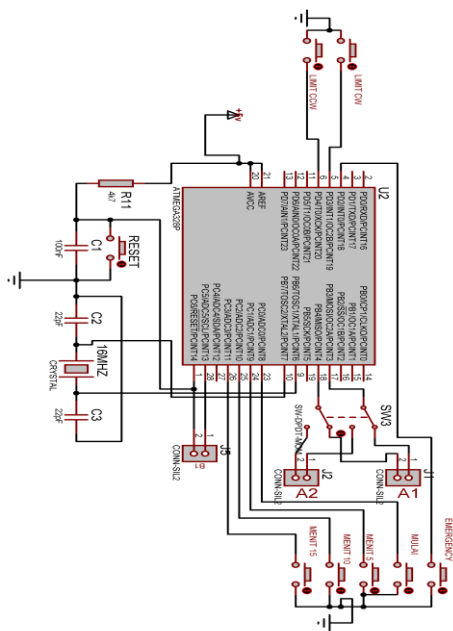
#### **2.1.1 Rangkaian Minimum System**

Spesifikasi komponen yang digunakan pada rangkaian *minimum system* ATMega 328p adalah:

1. Menggunakan ATMega 328p.
2. Menggunakan *Crystal*.

3. Menggunakan push button, resistor 10k, 330, LED, dan kapasitor 10uf, 22 pf.
4. Membutuhkan tegangan kerja sebesar +5V, dan GND.

Skematik rangkaian minimum sistem dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Rangkaian Minimum Sistem

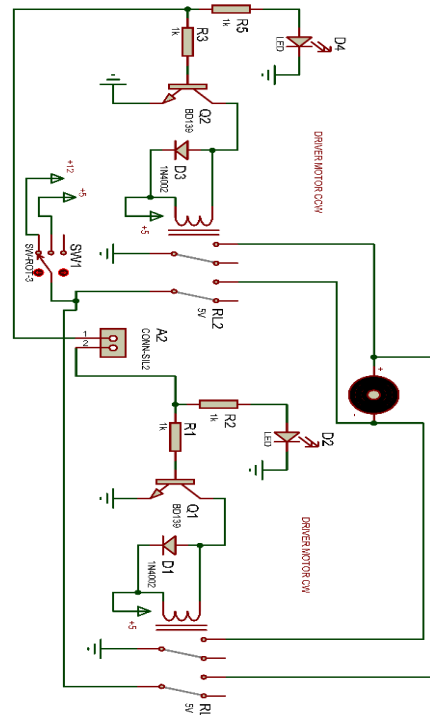
Rangkaian ini digunakan sebagai pengontrol dari sistem alat seperti pemberian timer, motor hidup secara CW atau CCW.

### 2.1.2 Rangkaian Driver

Spesifikasi komponen yang digunakan pada rangkaian driver adalah:

- 2.2 Transistor BD139 sebagai *Switching transformer*.
- 2.3 Relay 5V untuk menaikan mengontrol putaran motor.
- 2.4 Resistor untuk pembatas tegangan yang masuk.

Rangkaian driver motor dapat dilihat pada Gambar 2

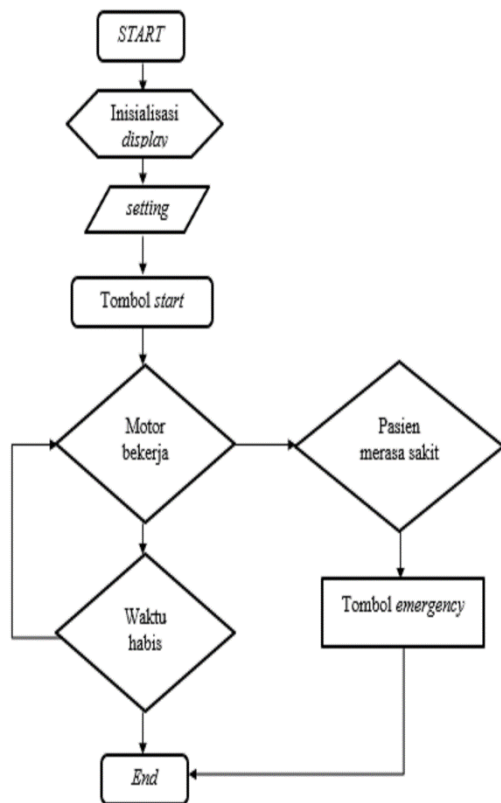


Gambar 2 Rangkaian Driver Motor

Bisa dilihat dari gambar diatas merupakan rangkaian dari driver motor yang berfungsi untuk mengontrol putaran motor menggunakan sistem Arduino dengan menghubungkan kaki basis rangkaian dengan salah satu pin rangkaian Arduino.

### 2.2. Perancangan software.

Berdasarkan perancangan alat yang telah dilakukan, didapatkan diagram alir pada Gambar 3 untuk proses penelitian yang digunakan dalam pengerjaan alat tugas akhir :



Gambar 3 Diagram Alir Setelah tombol ON ditekan, mikrokontroler akan menginisialisasi LCD, setelah itu dilakukan penyetingan mode, level dan waktu kemudian tombol start di tekan alat akan bekerja jika waktu habis alat akan berhenti dan ketika alat bekerja pasien merasa sakit dapat menekan tombol *emergency* sehingga alat akan berhenti.

### 2.3 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengukuran RPM dengan tachometer pengukuran timer menggunakan *stopwatch*.

### 2.4 Design Alat

Pada Gambar 4 merupakan *design* modul alat Tugas Akhir yang telah dibuat.



Gambar 4 Alat Tugas Akhir

Pada modul alat Tugas Akhir memiliki beberapa tombol untuk seting waktu dan tombol start, sedangkan untuk seting level dan mode menggunakan selektor. Alat menggunakan penampil di LCD I2C 16x2.

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengujian dan pengukuran alat meliputi beberapa pengujian, yaitu :

### 3.1 Pengukuran kecepatan dan Timer.

Pengukuran kecepatan (RPM) dan timer dilakukan sebanyak 5 kali dengan menggunakan Tachometer dan stopwatch, didapatkan data seperti berikut :

Tabel 1 merupakan hasil pengukuran kecepatan putaran motor, dengan berat badan 64 Kg dengan tinggi badan 163 cm.

Tabel 1 Pengukuran kecepatan RPM pada level 1.

No	Pengukuran ke-	Pengujian kecepatan motor (RPM)			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	22,036	30	0	0
2	X2	22	29,92	0	0
3	X3	22	29,98	0	0
4	X4	22,023	29,98	0	0
5	X5	21,98	30	0	0
Rata-rata		22,0072	29,976	0	0

Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengujian gerakan alat, dengan input 5 VDC dan beban tangan orang dengan berat tubuh 64 Kg dan dengan input 5 VDC di dapatkan nilai rata-rata untuk gerakan siku ketika naik (kontraksi) yaitu 22,072 RPM dan saat gerakan siku ketika turun (relaksasi) di peroleh nilai rata-rata 29,976 RPM. Sedangkan untuk gerakan bahu tidak dapat bergerak sempurna ketika gerakan kontraksi pada posisi sekitar 50% dari gerakan, ketidak mampuan motor untuk mengangkat tangan pasien ini di sebabkan beban yang terlalu berat dan kurang kuatnya nilai torsi yang dimiliki *motor power window* yang digunakan dan juga di sebabkan motor *power window* akan bekerja maksimal pada tegangan 12 VDC. Perbedaan nilai saat relaksasi

dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya grafitasi daan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan grafitasi bumi.

Pengukuran kecepatan putaran motor pada level 2 dapat dilihat pada Tabel 2 dengan berat badan 64 Kg dengan tinggi badan 163 cm.

Tabel 2 Pengukuran kecepatan RPM pada level 2.

No	Pengukuran ke-	Pengujian pada			
		Siku		Bahu	
		Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)	Naik (kontraksi)	Turun (relaksasi)
1	X1	55,036	74,76	30,5	75,1
2	X2	55	74,70	30,43	75,17
3	X3	54,80	74,79	30,34	75,11
4	X4	55,1	74,60	30,3	75,21
5	X5	55,04	74,85	30,4	75,20
Rata-rata		54,99	74,74	30,39	75,15

Tabel 2 menunjukkan data pengukuran RPM pada motor dengan input 12 VDC di peroleh data saat kontraksi pada gerakan siku dengan rata-rata 54,99 RPM dengan pengambilan data sebanyak 5 kali, saat relaksasi di dapatkan nilai rata-rata 74,74 dengan pengambilan data

sebanyak 5 kali. Kemudian pengukuran dengan input 12 VDC pada gerakan bahu pada saat kontraksi dengan rata-rata 30,39 RPM, kemudian ketika relaksasi pada bahu di peroleh rata-rata 75,15 RPM. Perbedaan nilai saat relaksasi dengan kontraksi di sebabkan ketika kontraksi gerakan melawan gaya grafitasi daan sedangkan saat relaksasi gerakan searah dengan grafitasi bumi.

Pengukuran timer dilakukan sebanyak lima kali dengan tiga parameter yaitu 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Hasil pengukuran timer dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengukuran parameter timer

N O	Parameter yang di ukur					
	5 Menit (300 detik)		10 Menit (600 detik)		15 Menit( 900 detik)	
	Diu kur	Teru kur	Diu kur	Teru kur	Diu kur	Teru kur
1	300	299.62	600	599.53	900	899.80
2	300	299.70	600	599.67	900	899.85
3	300	299.46	600	599.41	900	899.72
4	300	299.84	600	599.65	900	899.67
5	300	299.55	600	599.79	900	899.78
Rata-rata		299.63		599.61		899.76
Koreksi		0.37		0.39		0.24
Error( %)		0,00 15		0,00 06		0,00 02

Berdasarkan hasil pengukuran waktu yang ditampilkan pada LCD

Alat Bantu Terapi *Pasca Stroke* Bagian Tangan Kanan di dapat hasil bahwa rata-ratanya secara berurutan 5, 10 dan 15 menit adalah 299.63, 599.61 dan 899.79 detik. *Error* dan Koreksi yang terjadi secara berurutan 5, 10 dan 15 menit adalah 0.01%, 0.06% dan 0.02% dengan nilai koreksi 0.37 detik, 0.39 detik dan 0.24 detik. Perbedaan atau ketidakpastian waktu yang di setting dengan alat pembanding Alat Bantu Terapi *Pasca Stroke* Bagian Tangan Kanan terjadi karena kesalahan dalam memulai membandingkan atau menekan tombol start secara bersamaan antara modul TA dan alat pembanding sehingga hasil yang didapat berbeda.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat bantu terapi pasca stroke bagian tangan kanan berfungsi dengan baik setelah dilakukan pengujian dan pengukuran.
2. Pada pengukuran *power supply* di dapatkan pada tegangan 5 VDC untuk tegangan motor *power window* didapatkan nilai tegangan dengan rata-rata 5.46 VDC dengan nilai koreksi 0.46 dan nilai *error* 0.092%, kemudian pada tegangan 12VDC didapatkan nilai rata-rata 11.47 VDC dengan nilai koreksi 0.47 dan nilai *error* 0.039%, kemudian pada tegangan 5VDC untuk rangkaian minimum sistem didapatkan nilai rata-rata 4.54



- VDC dengan nilai koreksi 0.46 dan nilai error 0.092%.
3. Setelah dilakukan pengukuran pada *timer* yaitu pada *timer* 5 menit, 10 menit dan 15 menit didapatkan rata-rata secara berurutan 299.63 detik, 599.61 detik dan 899.76 detik.
  4. Pada pengukuran tegangan pada motor *power window* pada bahu dengan *input* 5 VDC di dapatkan rata-rata 4.93 VDC dengan nilai koreksi 0.07 dan nilai *error* sebanyak 0.01%. Kemudian dengan *input* 12 VDC di dapatkan rata-rata 10.92 VDC dengan nilai koreksi 1.08 dan nilai *error* sebanyak 0.09%.
  5. Pada pengukuran tegangan pada motor *power window* pada siku dengan *input* 5 VDC di dapatkan rata-rata 4.94 VDC dengan nilai koreksi 0.06 dan nilai *error* sebanyak 0.01%. Kemudian dengan *input* 12 VDC di dapatkan rata-rata 10.97 VDC dengan nilai koreksi 1.03 dan nilai *error* sebanyak 0.08%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] alodokter, “Stroke - Gejala, penyebab dan mengobati - Alodokter,” 2018. [Online]. Available: <https://www.alodokter.com/stroke.html>. [Accessed: 11-Dec-2018].
- [2] B. L. Kementerian, “Info Datin Jantung.”
- [3] C. Y. Wu, K. C. Lin, S. L. Wolf, and A. Roby-Brami, “Motor rehabilitation after stroke,” *Stroke Res. Treat.*, vol. 2012, pp. 2012–2014, 2012.
- [4] www.tipkesehatan.com, “Enam Terapi Dasar Pemulihan Pasca Stroke,” 2015. [Online]. Available: <http://tipkesehatan.com/2015/05/enam-terapi-dasar-pemulihan-pasca-stroke/>. [Accessed: 13-Dec-2018].
- [5] M. L. M. Wijenberg, C. M. Van Heugten, M. L. Van Mierlo, J. M. A. Visser-Meily, and M. W. M. Post, “Psychological factors after stroke: Are they stable over time?,” *J. Rehabil. Med.*, vol. 51, no. 1, pp. 18–25, 2019.
- [6] Biomedical Engineering Elektromedik, “Alat-alat yang ada di Instalasi Rehabilitasi Medik Fisioterapi | Biomedical Engineering Elektromedik.” [Online]. Available: <http://elektromedik.blogspot.com/2017/01/alat-alat-yang-ada-di-instalasi.html>. [Accessed: 14-Jan-2019].
- [7] T. Kristersson, H. C. Persson, and M. Alt Murphy, “Evaluation of a short assessment for upper extremity activity capacity early after stroke,” *J. Rehabil. Med.*, vol. 51, no. 4, pp. 257–263, 2019.
- [8] M. Alt Murphy, S. Andersson, A. Danielsson, J. Wipenmyr, and F. Ohlsson, “Comparison of accelerometer-based arm, leg and trunk activity at weekdays and weekends during subacute inpatient rehabilitation after stroke,” *J. Rehabil. Med.*, vol. 51, no. 6, pp. 426–433, 2019.
- [9] S. R. Syareza, R. Oktiasari, P. Madona, E. Susianti, and M. Sahar, “Alat Bantu Terapi Pasca Stroke Untuk Tangan,” vol. 4, no. 1, pp. 27–36, 2018.
- [10] G. Müller *et al.*, “Therapeutic and economic effects of multimodal back exercise: A controlled multicentre study,” *J. Rehabil. Med.*, vol. 51, no. 1, pp. 61–70, 2019.