

**KARYA AKHIR**

**EFEK *WEARABLE TUBING ASSISTIVE WALKING DEVICE*  
TERHADAP KINEMATIK BERJALAN SAAT FASE SWING  
PADA PENDERITA PASCA STROKE**



**Oleh:**

**Tri Rahayu Septyaningrum, dr**

Peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis I

Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

**Pembimbing:**

**Subagyo, dr., Sp. KFR-K**

**Ditaruni Asrina Utami., dr., Sp.KFR**

Staf Pengajar Lab/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

**DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
RSUD Dr. SOETOMO  
SURABAYA**

**2020**

**KARYA AKHIR**

**EFEK *WEARABLE TUBING ASSISTIVE WALKING DEVICE*  
TERHADAP KINEMATIK BERJALAN SAAT FASE *SWING*  
PADA PENDERITA PASCA STROKE**

**Oleh:**

**Tri Rahayu Septyaningrum, dr**

Peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis I

Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

**Pembimbing:**

**Subagyo, dr., Sp. KFR-K**

**Ditaruni Asrina Utami., dr., Sp.KFR**

Staf Pengajar Lab/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

**DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**RSUD Dr. SOETOMO**

**SURABAYA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

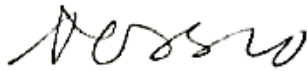
### EFEK *WEARABLE TUBING ASSISTIVE WALKING DEVICE* TERHADAP KINEMATIK BERJALAN SAAT FASE *SWING* PADA PENDERITA PASCA STROKE

Karya Akhir dalam Rangka Memperoleh Tanda Keahlian  
Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi  
Pada Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi  
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
4 November 2020

Peneliti

Tri Rahayu Septyaningrum, dr

Pembimbing I



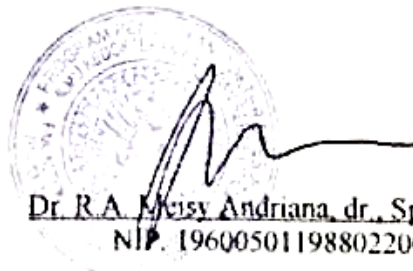
Subagyo, dr., Sp. KFR-K  
NIP. 195402051982011001

Pembimbing II



Ditaruni Asrina Utami, dr., Sp. KFR  
NIP. 198304172015042001

Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi  
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. R.A. Misy Andriana, dr., Sp. KFR-K  
NIP. 196005011988022002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Rahayu Septyaningrum, dr.

NIM : 011618166304

Program Studi : Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi

Menyatakan bahwa semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan karya akhir saya yang berjudul:

“Efek *Wearable Tubing Assitive Walking Device* Terhadap Kinematik Berjalan saat Fase *Swing* pada Penderita Pasca Stroke”

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yang menyatakan,



Tri Rahayu Septyaningrum, dr.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan YME atas rahmat dan karuniaNya, sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir yang berjudul **“Efek *Wearable Tubing Assitive Walking Device* Terhadap Kinematik Berjalan saat Fase *Swing* pada Penderita Pasca Stroke”**.

Karya akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan keahlian dalam bidang Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Soetojo, dr., Sp.U sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas yang diperlukan dalam menyelesaikan karya akhir ini.
2. Dr. Joni Wahyuhadi, dr., Sp.BS-K sebagai Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberi kesempatan dan fasilitas yang diperlukan dalam menyelesaikan karya akhir ini.
3. Bayu Santoso, dr., Sp.KFR-K sebagai guru dan staf pengajar senior Departemen/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
4. Prof. Dr. Hening L. Putra, dr., Sp.KFR-K sebagai guru, staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran

- Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
5. Nuniek Nugraheni, dr., Sp.KFR-K sebagai Kepala Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo Surabaya, serta guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas kesempatan, fasilitas, bimbingan dan arahnya yang diberikan dalam menyelesaikan karya akhir ini.
  6. Dr. S.M. Mei Wulan, dr., Sp.KFR-K sebagai Kepala Departemen/SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan dalam pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
  7. Dr. Meisy Andriana, dr.,Sp.KFR-K sebagai Ketua Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, sekaligus sebagai pembimbing pertama karya akhir saya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
  8. Dewi Poerwandari, dr., Sp.KFR-K sebagai Sekretaris Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
  9. Subagyo, dr., Sp.KFR-K sebagai guru dan staf pengajar Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas

Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, sekaligus sebagai pembimbing pertama karya akhir saya atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.

10. Ditaruni Asrina Utami, dr., SpKFR-K, sebagai guru dan staf pengajar Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, sekaligus sebagai pembimbing kedua karya akhir saya atas bimbingan, arahan dan masukan selama dalam penyelesaian karya akhir ini.
11. I Putu Alit Pawana, dr., SpKFR-K, sebagai guru dan staf pengajar Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, sekaligus sebagai pembimbing ketiga karya akhir saya atas bimbingan, arahan dan masukan selama dalam penyelesaian karya akhir ini.
12. Boediono, dr., M.Kes, dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan bimbingan metodologi, statistik, arahan dan masukan dalam penyelesaian karya akhir ini.
13. Dr. Aditiawarman, dr., Sp.OG-K sebagai Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya serta guru dan staf pengajar senior Departemen/SMF Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya atas bimbingan yang diberikan selama saya mengikuti pendidikan dan penyelesaian Karya akhir ini.
14. Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR-K sebagai dosen wali saya serta guru dan dan staf pengajar Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas

Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.

15. Seluruh staf pengajar Departemen/ SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo yang telah memberikan bimbingan selama saya mengikuti pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
16. Seluruh tim penelitian kolaborasi DM dan teman sejawat peserta PPDS-1 Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah membantu dalam penyelesaian karya akhir ini.
17. Seluruh subyek penelitian yang berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam karya akhir ini.
18. Seluruh karyawan karyawan Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr Soetomo dan kesekretariatan Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah membantu saya selama mengikuti program Magister ini.
19. Orangtua (alm.) Ayah Bambang Syamsul Hadi dan Ibu Hj. Yanita Adnan, Mertua (alm.) Bapak H. Zainuddin dan (alm.) Ibu Hj. Artinah, atas kasih sayang, dukungan dan untaian doa yang dipanjatkan sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan dan karya akhir ini.
20. Suami tersayang, Taufik Ramdhani, SH, anakku Qomira Nursyifa Ramdhani, serta kakak-kakak saya, keponakan tersayang, serta keluarga besar atas kasih



sayang, perhatian, dukungan dan pengorbanan, serta untaian doa sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan dan karya akhir ini.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa karya akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu saya mengharapkan saran yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pelayanan, khususnya untuk penderita *stroke*. Mohon maaf atas segala sikap dan tutur kata yang tidak berkenan selama menjalani masa pendidikan dokter spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi dan Magister Ilmu Kedokteran Klinik. Semoga ilmu yang saya terima selama ini dapat memberikan manfaat yang luas untuk meningkatkan pelayanan pasien.

Akhir kata, semoga karya akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pelayanan penderita.

Surabaya, 1 Oktober 2020

Peneliti

Tri Rahayu Septyaningrum, d

## RINGKASAN

### **Efek *Wearable Tubing Assistive Walking Device* Terhadap Kinematik Berjalan saat Fase *Swing* pada Penderita Pasca Stroke**

Stroke menyebabkan gangguan fungsi dan keterbatasan aktivitas sehari-hari. Sepertiga pasien mengalami gangguan *gait* pada tiga bulan pasca stroke akut. Kerusakan pada sistem neuromuskular mengakibatkan adanya spastisitas, kontraktur, dan kelemahan, yang dapat mengakibatkan penurunan kecepatan jalan, kenaikan kebutuhan energi, dan peningkatan risiko jatuh (Mouritz, 2002). Penelitian terbaru melaporkan ditemukannya perangkat alat bantu dengan *elastic band* yang ternyata dapat memperbaiki kemampuan berjalan, lebih ringan dan lebih murah (Daher *et al*, 2013; Hwang *et al*, 2013). Lee *et al* menemukan perangkat bantu *Wearable Tubing Assistive Walking Devices* (WTAWD) yang terbuat dari *pelvic belt*, *tubing elastic*, dan sebuah *conventional elastic band*. Lee membandingkan WTAWD dengan *barefoot* dan *conventional elastic band* untuk mengetahui manfaatnya dalam kemampuan berjalan pasien pasca stroke, dan ditemukan bahwa WTAWD dapat meningkatkan kemampuan berjalan pasien pasca stroke dibandingkan *barefoot* dan *conventional elastic band*. WTAWD ringan, fleksibel, dan merupakan perangkat *portable* yang bisa digunakan saat penderita stroke berjalan (Lee *et al*, 2016).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental *pre and post test* dengan subyek penelitian 11 orang penderita stroke subakut dan kronik di poli rehabilitasi medik RSUD dr. Soetomo Surabaya antara bulan Agustus hingga September 2020. Setiap subyek penelitian mendapat intervensi menggunakan *Wearable Tubing Assistive Walking Device* (WTAWD), kemudian dilakukan adaptasi/familiarization sampai proper motion (observasi langsung dan sesaat). Dilanjutkan dengan pengukuran sudut fleksi *hip*, *knee*, dan *ankle* saat fase *swing* dengan menggunakan WTAWD sebanyak 3 kali dan diambil nilai tertinggi. Kemudian data dianalisis, dibandingkan tanpa WTAWD dan dengan WTAWD. Penilaian dilakukan oleh Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi di Laboratorium Gait instalasi rehabilitasi medik RSUD dr. Soetomo Surabaya. Uji statistik pada penelitian ini menggunakan SPSS 23 dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ .

Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbaikan sudut fleksi *hip* saat *initial swing* dan *mid swing*, serta penurunan fleksi *hip* saat *terminal swing* pada pasien stroke setelah menggunakan WTAWD, terdapat perbaikan sudut fleksi *knee* saat *initial swing* dan *mid swing*, serta penurunan fleksi *knee* saat *terminal swing* pada pasien stroke setelah menggunakan WTAWD, dan tidak terdapat perbaikan sudut dorsifleksi *ankle* saat fase *swing* pada pasien stroke setelah menggunakan WTAWD. Peneliti menyarankan untuk mengadakan penelitian lebih lanjut dengan mengukur nilai kinetik dan temporospasial untuk menambah pengetahuan tentang efek penambahan WTAWD sebagai alat bantu jalan pada pasien stroke.

## SUMMARY

### **Effect of Wearable Tubing Assistive Walking Device on Gait Kinematic During Swing Phase for Stroke Patients**

Stroke causes dysfunction and limitation of daily activities. One-third of patients experienced gait at three months after acute stroke. Damage to the neuromuscular system results in spasticity, contractures, and weakness, which can result in decreased walking speed, increased energy requirements, and increased risk of falls (Mouritz, 2002). Recent research reports the discovery of an assistive device with an elastic band which in fact can improve walking ability, is lighter and cheaper (Daher et al, 2013; Hwang et al, 2013). Lee et al invented the Wearable Tubing Assistive Walking Devices (WTAWD) device made of a pelvic belt, tubing elastic, and a conventional elastic band. Lee compared WTAWD with the barefoot and conventional elastic band to determine their benefit in walking ability of post-stroke patients, and found that WTAWD improved the walking ability of patients after stroke compared to barefoot and conventional elastic band. WTAWD is lightweight, flexible, and is a portable device that can be used when stroke sufferers walk (Lee et al, 2016).

This research is an experimental pre and post test with 11 subjects with subacute and chronic stroke in the medical rehabilitation clinic of dr. Soetomo Surabaya between August and September 2020. Each research subject received intervention using a Wearable Tubing Assistive Walking Device (WTAWD), then carried out adaptation / familiarization to proper motion (direct and momentary observation). Followed by measuring the flexion angle of the hip, knee and ankle during the swing phase using WTAWD 3 times and the highest value was taken. Then the data were analyzed, compared without WTAWD and with WTAWD. The assessment was carried out by a Rehabilitation and Physical Medicine Specialist in the Gait Laboratory of the medical rehabilitation installation of dr. Soetomo Surabaya. The statistical test in this study used SPSS 23 with a significance level of  $p < 0.05$ .

The results of statistical tests showed an improvement in hip flexion angle during initial swing and mid swing, and decreased hip flexion when terminal swing in stroke patients after using WTAWD, there was an improvement in knee flexion angle during initial swing and mid swing, and decreased knee flexion when terminal swing at stroke patients after using WTAWD, and there was no improvement in the dorsiflex angle of the ankle during the swing phase in stroke patients after using WTAWD. Researchers suggest conducting further research by measuring the kinetic and temporospatial values to increase knowledge about the effect of adding WTAWD as a walking aid in stroke patients.