

## **PENGARUH SENAM RHYTHMIC AUDITORY STIMULATION (RAS) DENGAN KEMAMPUAN BERJALAN LANSIA DI DESA KOHOD KABUPATEN TANGERANG**

Jerry Maratis

Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul Jakarta  
Jalan Arjuna Utara No 9 Kebon Jeruk Jakarta 11510  
jerry.maratis@esaunggul.ac.id

### **Abstract**

**Objective :** The effect of the Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) exercise on the walking ability in the elderly in the village of Kohod, Tangerang Regency. **Method :** This study was a quasi-controlled randomized experimental by collecting pre and post group 1 and group 2 TUG values, and collecting TUG values in group 1 compared to group 2 control. The study subjects consisted of 22 elderly (aged:  $65.40 \pm 5.76$  years) divided into group 1 RAS gymnastics ( $n = 11$ ) and control group 2 ( $n = 11$ ). Data were analyzed using paired sample t-test and independent t-test to test the effect of the RAS exercise on walking ability in the elderly. **Results :** paired sample t-test pre ( $13.20 \pm 3.78$ ) and post ( $9.87 \pm 1.50$ ) group 1  $p = 0.01$  ( $p < 0.05$ ) there were differences in walking ability, independent samples t-test post group 1 and group 2  $p = 0.009$  ( $p < 0.05$ ) there is a difference in the walking ability. **Conclusion:** RAS exercise can improve walking ability in the elderly and there are differences in the walking ability of RAS exercise compared with controls in the elderly.

**Keywords:** Rhythmic Auditoric Stimulatin (RAS), elderly, walking ability

### **Abstrak**

**Tujuan :** Untuk melihat pengaruh senam Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) terhadap kemampuan berjalan pada Lansia di desa Kohod Kabupaten Tangerang. **Metoda :** Penelitian ini merupakan quasi experimental randomized controlled trial dengan menguji nilai TUG pra dan paska grup 1 dan grup 2, dan menguji nilai TUG pada grup 1 dibandingkan dengan grup 2 kontrol. Subjek penelitian terdiri dari 22 lansia (usia:  $65,40 \pm 5,76$  tahun) dibagi menjadi grup 1 senam RAS ( $n=11$ ) dan grup 2 kontrol ( $n=11$ ). Data dianalisis menggunakan paired sample t-test dan independent t-test untuk menguji pengaruh senam RAS terhadap kemampuan berjalan lansia. **Hasil :** paired sampel t-test pra ( $13,20 \pm 3,78$ ) dan paska ( $9,87 \pm 1,50$ ) grup 1  $p=0,01$  ( $p<0,05$ ) ada perbedaan kemampuan berjalan, independent sampel t-test paska grup 1 dan grup 2  $p=0,009$  ( $p<0,05$ ) ada perbedaan kemampuan berjalan. **Kesimpulan:** pemberian Senam RAS dapat meningkatkan kemampuan berjalan pada lansia dan terdapat perbedaan kemampuan berjalan Senam RAS dibandingkan dengan kontrol pada lansia

**Kata kunci:** senam Rhythmic Auditoric Stimulatin (RAS), lansia, kemampuan berjalan

### **Pendahuluan**

Berdasarkan data statistic tahun 2015, Indonesia mengalami peningkatan jumlah penduduk lanjut usia. Salah satu daerah yang mengalami peningkatan jumlah penduduk lanjut usia cukup signifikan adalah Desa Kohod, Kabupaten Tangerang. Data di tahun yang sama menunjukkan total penduduk Desa Kohod berjumlah 8.755 Jiwa dengan jumlah lansia berusia diatas 66 tahun berkisar 21,5% atau 1.885 jiwa dari keseluruhan jumlah penduduk di desa

tersebut dengan mayoritas bekerja sebagai Petani atau nelayan. BAPPEDA, 2016.)

Berdasarkan data Susenas (2012), lebih dari setengah lansia (52,12%) mendapatkan keluhan masalah kesehatan yang meliputi gangguan : penglihatan, pendengaran, keseimbangan, dan kemampuan berjalan akhir-akhir ini, serta tidak ada perbedaan lansia mengalami keluhan kesehatan berdasarkan jenis kelamin (laki-laki 50,22%; perempuan 53,74% (Kemenkes,

2013). Derajat kesehatan penduduk lansia yang masih rendah di Indonesia akibat dari ketika lansia mengalami pertambahan usia, fungsi fisiologi mengalami penurunan akibat proses degeneratif (penuaan) yang mengakibatkan lansia mudah terserang penyakit dan masalah lain, salah satu masalah yang dialami lansia adalah gangguan kemampuan berjalan.

Masalah yang sering dialami lansia adalah gangguan kemampuan berjalan dan keseimbangan dinamis. Permasalahan kemampuan berjalan pada lansia terjadi diakibatkan saat menginjak usia lanjut secara fisiologis tubuh mengalami perubahan dan penurunan : fleksibilitas otot, elastisitas otot, kekuatan otot, kontraksi otot, gangguan visual, gangguan sistem vestibular, hilangnya kemampuan jaringan secara perlahan-lahan untuk memperbaiki dan mempertahankan fungsi normalnya, lambat dalam merespon, penurunan proprioseptif, dan penurunan fungsi mengontrol tubuh agar tetap seimbang sehingga pada lansia lebih cenderung untuk mengalami risiko jatuh.

Kemampuan berjalan memerlukan keseimbangan dinamis dan koordinasi yang baik. Keseimbangan dinamis sangat diperlukan semua orang dalam melakukan aktivitas sehari-harinya sebagai contoh saat dalam posisi duduk, berdiri statis, berjalan dengan tegak, berlari, dan aktivitas fungsional lainnya yang dilakukan para lansia. Untuk itu, lansia harus tetap menjaga kondisi fisik tubuhnya agar tetap baik dalam dalam keseimbangan dinamis dan aktivitas fungsional sehari-hari, serta terhindar dari risiko jatuh yang dapat dialaminya dengan selalu membiasakan diri untuk berlatih agar tetap sehat, bugar, dan produktif terutama latihan untuk meningkatkan kemampuan berjalan (Maratis, Angkasa, Malabay, & Amir, 2019).

*Timed up and go test* (TUG) bertujuan untuk menilai status fungsional seperti mobilitas, keseimbangan, kemampuan berjalan, dan risiko jatuh pada lanjut usia. (Ryan Abilitylab, n.d.).

Pemberian senam *Rhythmic Auditory Stimulation* (RAS) bertujuan meningkatkan keseimbangan dinamis menggunakan isyarat auditori, meningkatkan kekuatan dan kelenturan otot-otot ekstremitas bawah

sehingga mempermudah lansia dalam melakukan aktivitas fisik sehari-hari (Maratis et al., 2015).

Hingga saat ini belum ada penelitian yang mengkaji tentang pengaruh senam *Rhythmic Auditory Stimulation* (RAS) terhadap kemampuan berjalan pada Lansia. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti dan mengetahui "pengaruh senam *Rhythmic Auditory Stimulation* (RAS) terhadap kemampuan berjalan pada Lansia di desa Kohod Kabupaten Tangerang".

### **Senam Rhythmic Auditory Stimulation**

Senam RAS menggunakan isyarat auditori untuk meningkatkan kontrol gerakan selama berdiri dan berjalan dengan memfasilitasi pasien untuk memodifikasi waktu melangkah ketika berjalan berdasarkan informasi auditori yang telah disediakan. RAS mempengaruhi sistem kontrol motorik otak dan gerakan gait melalui isyarat waktu (*timing cues*), sehingga mengubah parameter gait pada temporal. RAS memandu pasien untuk menginjakkan kaki dengan mensinkronkan waktu kontak kaki ke tanah dengan suara. Isyarat suara dapat meningkatkan *gait* dengan menciptakan *stable coupling* di antara langkah kaki dan alunan musik sehingga kemampuan berjalan akan menjadi lebih baik. Isyarat auditori digunakan untuk penyesuaian waktu/ *temporal adjustment* (*cadence*) dalam berjalan. *Rhythmic Auditory Stimulation* (RAS) adalah pelatihan yang menggunakan efek fisiologis irama auditori pada sistem motorik untuk meningkatkan kontrol gerakan pada aktivitas fungsional, keseimbangan berdiri, dan pola jalan adaptif pada pasien dengan defisit *gait* signifikan yang disebabkan oleh kerusakan neurologi.

Berjalan merupakan sebuah tugas rumit yang diatur oleh kontrol hirarkis dari korteks motor primer, premotor dan korteks motor suplemental, ganglia basal, cerebellum, batang otak, generator dan umpan balik pola spinal dari sistem vestibular. Pengaruh isyarat sensorik ritmik dalam berjalan dinamik memiliki relevansi besar dalam rehabilitasi neurologi. Isyarat auditori memberikan efek positif terhadap variasi karakter jalan pada pasien dengan penyakit Parkinson, stroke, dan hemiparesis (Sejdić, Fu, Pak, Fairley, & Chau, 2012).

*Rhythmic Auditory Stimulation* (RAS) adalah salah satu tipe terapi musik neurologikal yang menggunakan rangsangan sensorik ritmik. RAS mempengaruhi sistem kontrol motorik otak dan gerakan gait melalui isyarat waktu (*timing cues*), sehingga merubah parameter gait pada temporal. Pada pasien dengan gangguan neuromuskular yang memiliki kesulitan sehari-hari (ADL) dikarenakan menurunnya kemampuan sensorik dan motorik, dan yang memiliki *feedback* asimetri terhadap kontrol sensorimotor, aktivitas otak akan meningkat sebagai respon terhadap RAS, gerakan dari bagian tubuh yang paralisis menjadi lebih normal, dan pola aktivitas otak menjadi lebih halus, yang dapat dibuktikan dengan gambaran *magnetic resonance imaging* fungsional dan *positron emission tomography* (Jung, Cho, Shim, Yu, & Kang, 2012).

Isyarat Akustik dapat meningkatkan *gait* dengan menciptakan *stable coupling* diantara langkah kaki dan alunan musik. Karakteristik berjalan seperti simetri dan irama/ jumlah langkah jalan (*cadance*) dapat ditargetkan dengan mengubah interval *interbeats* rangsangan akustik (Roerdink, Bank, Peper, & Beek, 2011). Stimulasi auditori berupa suara alam (Seperti suara burung, ombak, dan lain-lain) disertai dengan latar belakang musik relaksasi dan meditasi. Stimulasi auditori dengan gelombang suara melalui nada auditori (*auditory tones*) dinilai lebih efektif, murah dan mudah digunakan. Terapi dengan menggunakan musik telah terbukti efektif dalam rehabilitasi pada pasien pascastroke (Esi, Akbar, Muis, & Kaelan, n.d.). Telah dilaporkan bahwa *Rhythmic Auditory Stimulation* dengan interval tetap antara 1-2 detik efektif untuk meningkatkan lokomosi pasien parkinson dan stroke (Muto, Herzberger, Hermsdoerfer, Miyake, & Poeppel, 2012).

Elemen kunci RAS adalah fenomena penyelarasan auditori, yaitu kemampuan tubuh menyinkronkan gerakannya secara ritmis. Aktivitas auditori eksternal dimediasi oleh pembentukan persepsi internal dibawah sadar pada level subkortikal dan dapat menaikkan dan membangkitkan kepekaan neuron motorik spinal yang diperantarai oleh sirkuit *auditory-motor* pada level retikulospinal. Irama dapat mengorganisasi gait seseorang dan

meningkatkan pola berjalan. Latihan RAS menguntungkan karena tidak mempunyai efek samping dan lebih hemat biaya jika dibandingkan terapi yang lain, dan dapat digunakan bersama dengan modalitas terapi yang lain, atau terapi independen karena merupakan prosedur yang noninvasif (Kwak, 2007)

## **Metode Penelitian**

Metode Penelitian ini bersifat quasi eksperimental. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling* dan dibagi berdasarkan randomisasi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan masing-masing sampel berjumlah 11 orang. Penelitian ini dilakukan di Desa Kohod, kemudian lansia yang akan menjadi sampel dilakukan pengukuran kemampuan berjalan menggunakan TUG.

Perlakuan yang diberikan adalah senam RAS terhadap peningkatan kemampuan berjalan lansia usia  $65,40 \pm 5,76$  tahun. Kelompok 1 diberikan perlakuan senam RAS, kelompok 2 merupakan kelompok kontrol.

Untuk mengetahui kemampuan berjalan lansia diukur dengan Timed Up and Go test (TUG). Pengukuran dilaksanakan sebelum sampel diberikan senam RAS dan sesudah sampel diberikan intervensi.

Kriteria dalam pengambilan sampel yaitu terdiri dari kriteria penerimaan (kriteria inklusi), kriteria penolakan (kriteria eksklusi) dan kriteria pengguguran (kriteria drop out), yaitu :

### **a) Kriteria Inklusi**

- 1) Lansia berusia 60-75 tahun
- 2) Lansia datang sendiri tanpa alat bantu
- 3) Para lansia mampu beraktivitas fisik secara mandiri
- 4) Bersedia mengikuti peraturan penelitian.

### **b) Kriteria Eksklusi**

- 1) Tidak dapat berdiri
- 2) Sedang mengalami gangguan muskuloskeletal pada ekstremitas bawah
- 3) Mengalami gangguan neurologis

### **c) Kriteria Drop Out**

Pasien mengundurkan diri atau tidak sampai menyelesaikan akhir penelitian.

## **Hasil dan Pembahasan**



Berdasarkan hasil pengumpulan data yang didapat selama 5 minggu penelitian yang dilakukan di Desa Kohod, Kabupaten tangerang

**a. Hasil Pengukuran nilai kemampuan berjalan kelompok kontrol dan perlakuan**

Tabel 1

Hasil Pengukuran Kemampuan Berjalan Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan

	Kelompok Kontrol	Kelompok Perlakuan Senam RAS
	Mean	Mean
Sebelum	12,87±2,96	13,20±3,78
Sesudah	12,47±2,63	9,87±1,50
Selisih	0,40±0,33	3,33±2,28

Sumber data : Data Primer

1) Nilai kemampuan berjalan pada kelompok kontrol

Pengukuran nilai kemampuan fungsional berjalan pada kelompok kontrol menggunakan TUG dilakukan sebelum dan sesudah diberikan intervensi di minggu terakhir. Berikut adalah hasil pengukuran nilai kemampuan fungsional berjalan :

Pada kelompok kontrol dengan jumlah sampel sebanyak 11 orang, nilai mean sebelum intervensi 12,87±2,96, nilai mean sesudah intervensi 12,47±2,63 dan nilai selisih 0,40±0,33.

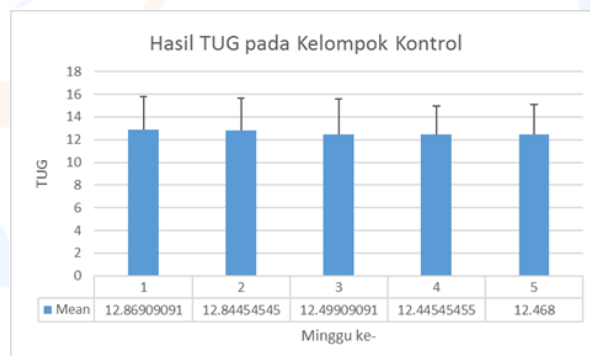
2) Nilai kemampuan berjalan pada kelompok perlakuan

Pengukuran nilai kemampuan fungsional berjalan pada kelompok perlakuan menggunakan TUG dilakukan sebelum diberikan intervensi dan sesudah diberikan intervensi di minggu terakhir. Dari hasil pengukuran nilai kemampuan fungsional berjalan pada kelompok perlakuan dengan jumlah sampel sebanyak 11 orang, nilai mean sebelum intervensi, nilai mean 13,20±3,78 sesudah intervensi 9,87±1,50 dan nilai selisih 3,33±2,28.

**b. Hasil Pengukuran Mingguan TUG Pada Kelompok Perlakuan RAS dan Kontrol**

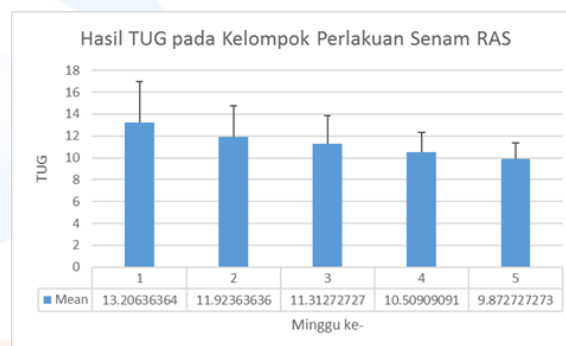
Pada saat pelatihan senam RAS berlangsung, hasil TUG pada kelompok kontrol

dan kelompok perlakuan dievaluasi tiap minggu untuk melihat perkembangan kemampuan berjalan subjek dari minggu pertama hingga minggu kelima.



**Gambar 1** Hasil Pengukuran Mingguan TUG setelah Pada Kelompok Kontrol

Pada Gambar 1 dapat dilihat terjadinya penurunan TUG pada lansia kelompok kontrol.



**Gambar 2** Hasil Pengukuran Mingguan TUG setelah senam RAS

Pada Gambar dapat dilihat terjadinya penurunan TUG pada lansia setelah perlakuan senam RAS.

**c. Uji Persyaratan Analisis**

1) Uji Normalitas TUG

Setelah dilakukan uji normalitas (*saphiro wilk test*) dapat disimpulkan bahwa sampel terdistribusi secara normal, dimana pada kelompok kontrol sebelum intervensi nilai  $p = 0,679$  terdistribusi normal, sesudah intervensi nilai  $p = 0,433$  terdistribusi normal. Pada kelompok perlakuan sebelum intervensi nilai  $p = 0,121$  terdistribusi normal, sesudah intervensi nilai  $p = 0,377$  terdistribusi normal

2) Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji homogenitas (Lavene's test) dapat disimpulkan bahwa varian data homogen dengan nilai  $p = 0,300$

Data hasil uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2  
Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas  
Data Pengukuran TUG

Variabel	Saphiro Wilk Test				Lavene's Test	
	p				P	
	Kelompok kontrol	Ket	Kelompok Perlakuan	Ket	Ket	
Sebelum	0,679	Normal	0,121	Normal	0,300	
Sesudah	0,433	Normal	0,377	Normal		

Sumber data : Data Primer

Dari kedua hasil pengujian diatas maka ditetapkan :

1. Pengujian hipotesis I menggunakan uji parametrik yaitu *paired sample t-test*.
2. Pengujian hipotesis II menggunakan uji parametrik yaitu *independent t test*

### Pengujian Hipotesis

#### Uji Hipotesis I

Untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok kontrol, dengan data terdistribusi normal maka di gunakan uji parametrik yaitu *paired sample t-test*.

Tabel Nilai Kemampuan Berjalan Uji Hipotesis I

Variabel	Sebelum	Sesudah	Nilai p	Ket
Perlakuan Senam RAS	13,20±3,78	9,87±1,50	0,01	Signifikan

Sumber data : Data Primer

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai mean kemampuan berjalan pada kelompok perlakuan senam RAS sebelum intervensi sebesar 13,20±3,78 dan sesudah intervensi 9,87±1,50. Berdasarkan hasil *paired sample t-test* dari data tersebut di dapatkan nilai p = 0,01. Dimana nilai p < nilai α (0,05) hal ini maka Ho ditolak dan Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Senam RAS dapat meningkatkan kemampuan berjalan lansia.

RAS memandu pasien untuk menginjakkan kaki mereka saat mereka berjalan dan secara bersamaan mendengarkan isyarat auditori eksternal, mensinkronkan waktu kontak kaki dengan suara (Cha, Young,

& Chung, 2014). Penelitian menunjukkan terdapat pengaruh fasilitasi yang kuat RAS pada kemampuan berjalan di beberapa kelompok pasien dengan gangguan gaya berjalan. RAS menggunakan beberapa jalur motorik auditorik untuk mengakses dan melatih prosesor motorik pusat yang merespons dan memasang informasi waktu berirama untuk menstabilkan motor kontrol independen dari neuropatologi spesifik (Michael H Thaut & Mutsumi, 2010).

#### Uji Hipotesis II

Untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan, dengan data terdistribusi normal maka di gunakan uji parametrik yaitu *Independent t-test*.

Tabel Nilai Kemampuan Berjalan Uji Hipotesis II

Variabel	Kontrol	Perlakuan Senam RAS	p	Ket
	Rerata±SB	Rerata±SB		
Post-test	12,47±2,63	9,87±1,50	0,01	Terdapat Perbedaan Signifikan

Sumber data : Data Primer

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *Independent t-test* seperti pada Tabel di atas menunjukkan bahwa beda rerata *post-test* kemampuan berjalan antara kontrol dan perlakuan senam RAS memiliki nilai p = 0,01. Dimana nilai p < nilai α (0,05) maka Ha diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengaruh perlakuan senam RAS terhadap kontrol terhadap kemampuan berjalan lansia. RAS menyebabkan terjadinya penyesuaian gerakan fisiologis antara irama auditori dengan respon motorik sehingga terjadi keteraturan dan kestabilan pola berjalan (M. H. Thaut et al., 2007). RAS dapat meningkatkan kecepatan berjalan, ketepatan kontrol waktu, serta kelancaran selama gerakan karena stimulasi auditori merupakan sarana untuk meningkatkan rangsangan neuron motorik spinal melalui jalur retikulospinalis, sehingga terjadi efisiensi waktu yang dibutuhkan otot untuk merespon perintah motorik (Song & Ryu, 2016).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

- a. Senam *Rhythmic Auditory Stimulation* (RAS) *exercise* dapat meningkatkan kemampuan berjalan pada lansia
- b. Terdapat perbedaan Senam *Rhythmic Auditory Stimulation* (RAS) dibandingkan dengan kontrol terhadap kemampuan berjalan pada lansia

#### **Daftar Pustaka**

- BAPPEDA, B. P. P. D. K. T. (2016). Masterplan Program Kampung Sejahtera Desa Kohod Kecamatan Paku haji Kabupaten Tangerang, Banten.
- Cha, Y., Young, K., & Chung, Y. (2014). Immediate Effects of Rhythmic Auditory Stimulation with Tempo Changes on Gait in Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(5), 479–482.  
<https://doi.org/10.1589/jpts.28.1403>
- Esi, R. S., Akbar, M., Muis, A., & Kaelan, C. (n.d.). Pengaruh Brainwave Entrainment dengan Stimulasi Auditory terhadap Luaran Klinis Penderita Stroke Iskemik Akut, 0–15.
- Jung, J., Cho, K., Shim, S., Yu, J., & Kang, H. (2012). The effects of integrated visual and auditory stimulus speed on gait of individuals with stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(9), 881–883.  
<https://doi.org/10.1589/jpts.24.881>
- Kemenkes, P. (2013). Gambaran Kesehatan Lanjut Usia di Indonesia. *Buletin Jendela Data Nformasi Kesehat, Semester 1*.
- Kwak, E. E. (2007). Effect of rhythmic auditory stimulation on gait performance in children with spastic cerebral palsy. *Journal of Music Therapy*, 44(3), 198–216.  
<https://doi.org/10.1093/jmt/44.3.198>
- Maratis, J., Angkasa, D., Malabay, & Amir, T. L. (2019). Peningkatan Status Kesehatan Dengan Senam Rhythmic Auditory Stimulation dan Gizi Seimbang Lansia Di Desa Kohod. *Ikraith Abdimas*, 2(3), 26–32.
- Maratis, J., Suryadhi, N. T., Irfan, M., Studi, P., Fisiologi, M., Raga, O., & Udayana, U. (2015). Perbandingan Antara Visual Cue Training dan Rhythmic Auditory Stimulation dalam Meningkatkan Keseimbangan Berdiri dan Fungsional Berjalan pada Pasien Pascastroke. *Jurnal Fisioterapi Volume 15 Nomor 2, Oktober, 15*, 84–94.
- Muto, T., Herzberger, B., Hermsdoerfer, J., Miyake, Y., & Poepfel, E. (2012). Interactive cueing with walk-Mate for hemiparetic stroke rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 9(1), 1.  
<https://doi.org/10.1186/1743-0003-9-58>
- Roerdink, M., Bank, P. J. M., Peper, C. L. E., & Beek, P. J. (2011). Walking to the beat of different drums: Practical implications for the use of acoustic rhythms in gait rehabilitation. *Gait and Posture*, 33(4), 690–694.  
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.03.001>
- Ryan Abilitylab, S. (n.d.). Timed Up and Go Test. Retrieved April 27, 2020, from [www.rehabmeasures.org](http://www.rehabmeasures.org)
- Sejdić, E., Fu, Y., Pak, A., Fairley, J. A., & Chau, T. (2012). The effects of rhythmic sensory cues on the temporal dynamics of human gait. *PLoS ONE*, 7(8).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043104>
- Song, G.-B., & Ryu, H. J. (2016). Effects of gait training with rhythmic auditory stimulation on gait ability in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 28, 1403–1406.  
<https://doi.org/10.1589/jpts.28.3367>
- Thaut, M. H., Leins, A. K., Rice, R. R.,

Argstatter, H., Kenyon, G. P., McIntosh, G. C., ... Fetter, M. (2007). Rhythmic auditory stimulation improves gait more than NDT/Bobath training in near-ambulatory patients early poststroke: A single-blind, randomized trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 21(5), 455–459. <https://doi.org/10.1177/1545968307300523>

Thaut, Michael H, & Mutsumi, A. (2010). Rhythmic Auditory Stimulation in Rehabilitation of Movement Disorders: A Review Of Current Research. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 27(4), 263–269.