



INDONESIA ARMY CENTRAL HOSPITAL

GATOT SOEBROTO

**RSPAD GATOT SOEBROTO**  
PRESIDENTIAL HOSPITAL

*Where Nation Heals Its Heroes*

**NILAI RUJUKAN KESEIMBANGAN MENGGAPAI  
BINTANG TANTANGAN (SEBT) UNTUK PRAJURIT  
PASCA CEDERA SIAP KEMBALI KE PERTEMPURAN**

**PERSI AWARD 2023**

**Kategori :**

***Healthcare Workers Wellbeing***

MARKAS BESAR TNI ANGKATAN DARAT  
RSPAD GATOT SOEBROTO

---

**SURAT PENGESAHAN**  
Nomor SPI/ 854 /XI/2023

1. Yang bertanda tangan di bawah ini :
  - a. Nama : dr. A. Budi Sulistya, Sp.THT-KL(K)., M.A.R.S.
  - b. Pangkat : Letnan Jenderal TNI
  - c. Jabatan : Kepala RSPAD Gatot Soebroto

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bertanggung jawab penuh atas penyusunan Karya Tulis Ilmiah RSPAD Gatot Soebroto untuk mengikuti PERSI AWARDS 2023 sebagai berikut:

- a. Judul : Nilai Rujukan Keseimbangan Menggapai Bintang Tantangan (SEBT) Untuk Prajurit *Pasca Cedera* Siap Kembali ke Pertempuran
  - b. Kategori : *Healthcare Workers Wellbeing*
2. Demikian pengesahan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 3 Oktober 2023



dr. A. Budi Sulistya, Sp.THT-KL(K)., M.A.R.S.  
Letnan Jenderal TNI

**NILAI RUJUKAN KESEIMBANGAN MENGGAPAI BINTANG  
TANTANGAN (SEBT) UNTUK  
PRAJURIT PASCA CEDERA SIAP KEMBALI KE PERTEMPURAN  
Instalasi Rehabilitasi Medik – RSPAD-GS**

**RINGKASAN**

Di masa kedinasannya Prajurit TNI memiliki resiko cedera yang besar. Cedera prajurit TNI dicatat 75% terjadi pada area lumbal ke bawah; 46% disebabkan cedera ACL dan atau PCL dan atau meniskus. *Star Excursion Balance Test* merupakan metode latihan dan evaluator yang dapat dilakukan prajurit TNI secara mandiri. Nilai rujukan keseimbangan dinamis untuk prajurit kembali bertempur pasca cedera adalah sebagai berikut: anterior 94.40%, anteromedial 98.13%, medial 97%, posteromedial 99%, posterior 94.67%, posterolateral 97.86%, lateral 86.53%, anterolateral 86.40%. Semua subyek penelitian menyatakan mampu melaksanakan secara mandiri.

**LATAR BELAKANG**

Instalasi Rehabilitasi Medik (IRM) Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto (RSPAD-GS) hadir untuk mempersiapkan prajurit TNI pasca cedera kembali ke tugas kedinasan dan pertempuran. RSPAD-GS berupaya hadir untuk setiap prajuritnya bahkan ketika mereka ada di pelosok negeri. Untuk itu IRM hadir untuk menyiapkan metode terapi dan evaluasi mandiri bagi prajurit pasca cedera.

Klinisi Rehabilitasi medik sering kali menggunakan evaluasi nilai kontrol postur statis dan dinamis untuk mengevaluasi kejadian resiko terjadinya cedera, tanda-tanda defisit akibat cedera, atau untuk menilai kemajuan setelah dilakukan terapi ataupun intervensi terhadap pasien cedera. [1] Berdasarkan penelitian Fakhrazi (2022) matra darat memiliki risiko nyeri lutut lebih besar dibandingkan matra lainnya. [2] Ernandini (2022) menyatakan bahwa hampir 50% prajurit cedera adalah rupture ACL, dan atau disertai sobekan meniscus dan atau PCL. Cedera ankle juga kerap terjadi. Cedera tersebut sangat mengurangi nilai dinamika keseimbangan postur. Perburukan ini dapat terjadi karena rasa nyeri, berkurangnya kekuatan otot dan ligament. [3][4]. Evaluasi ini dapat memberikan data pertama dan data selanjutnya yang berguna untuk menilai kemajuan terapi.

Evaluasi balans tersebut dapat dilakukan dengan alat canggih seperti robot ataupun cara sederhana tanpa menggunakan alat canggih.

Sistem neuromuskular yang terintegrasi dari semua sistem sensori, motorik dan sistem saraf pusat, akan membentuk sistem yang akan membangun dan menjaga sistem sendi sepanjang pergerakan statis dan dinamis yang disebut dengan sistem proprioseptif. Juga seluruh ligamen menjaga sendi tersebut. Sehingga cedera pada ACL atau PCL tidak hanya akan mengganggu oleh karena rasa nyeri, namun juga karena sistem proprioseptif. [5][6]

Evaluasi penilaian penelitian ini menggunakan intervensi *Star Excursion Balance Test* (SEBT) secara manual karena tes ini mempunyai hasil *intrarater* dan *interater reliability* mempunyai nilai 0.67 sampai 0.87 [1]. Dengan hasil tersebut, uji ini dinyatakan mempunyai kekuatan sedang sampai kuat untuk dapat dilakukan oleh orang lain di tempat lain dengan prosedur yang sesuai.

## **TUJUAN**

1. Mencari nilai rujukan keseimbangan untuk preventif risiko jatuh, penilaian kembali bertugas pertempuran menggunakan uji SEBT untuk prajurit.
2. Mencari status keseimbangan prajurit cedera terhadap prajurit normal.
3. Mendapatkan metode latihan sekaligus nilai evaluasi yang dapat dilakukan secara mandiri oleh prajurit cedera.

## **LANGKAH LANGKAH**

Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional comparison* yang dilaksanakan di IRM RSPAD-GS, Jakarta. Jumlah subjek yang dilibatkan menurut ilmu statistik adalah minimal 30 subjek berdasarkan golongan usia yang setara. Analisa akan digunakan menggunakan metode SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 28.0.

Tahap pertama adalah menilai karakteristik para subjek penelitian. Tahap kedua adalah mencari nilai *cut of point* dari SEBT untuk dijadikan nilai rujukan. Data pasien akan disimpan secara rahasia di dalam komputer peneliti.

Penelitian ini dinilai kelayakannya untuk menjadi sebuah penelitian oleh Komite Etik RSPAD-GS. Penelitian ini tidak ada *conflict of interest*, dan tidak melibatkan sponsor manapun.

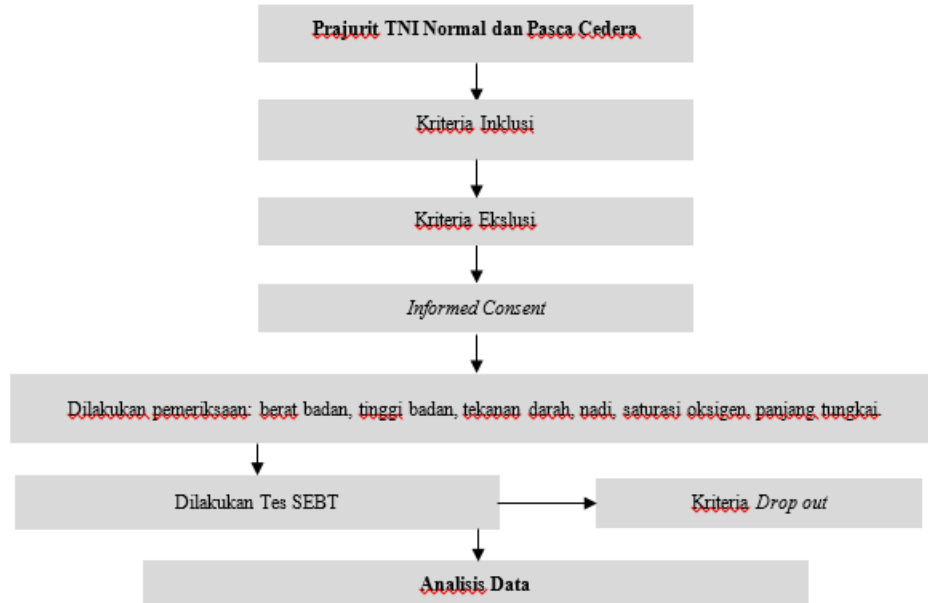
## Kriteria Inklusi

1. Prajurit dinas aktif.
2. Prajurit sehat.
3. Prajurit normal tanpa cedera (PN).
4. Prajurit pasca cedera pada tungkai (PC).

## Kriteria Ekslusi

1. Prajurit penyakit kronis metabolik, defisit neurologis.
2. Prajurit dengan ada gangguan penglihatan berat.
3. Prajurit dengan gejala vertigo, sering ada keluhan akan jatuh.

## Alur penelitian



Bagan 1. Alur Penelitian pada Prajurit Normal dan Pasca Cedera

## Teknik melakukan intervensi SEBT [6]

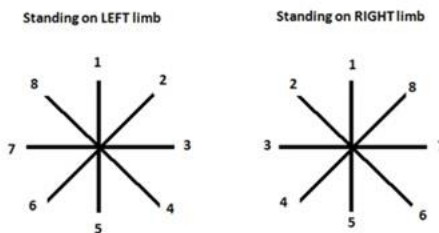
Subjek penelitian akan melakukan tes mempertahankan keseimbangan mereka dengan berdiri di satu tungkai dan dengan tungkai lainnya berusaha meraih jarak sejauh mungkin yang terdapat di 8 penjuru mata angin. Tungkai yang sedang meraih jarak haruslah menyentuh jarak terjauh dan kembali di tungkai yang statis tanpa diperbolehkan untuk terjatuh.

1. Ukurlah jarak antara titik tumpu dengan titik sentuh tungkai yang bebas.

2. Lakukan pengukuran itu sebanyak 3x kali untuk masing-masing tungkai, kanan dan kiri.
3. Cari rata-rata dari ketiga pengukuran itu. Nilai rata-rata tungkai kanan dan kiri.
4. Hasil rata-rata itu akan dibagi dengan panjang tungkai sebenarnya lalu dikali 100%. Angka yang terjadi akan menjadi nilai hasil penelitian ini. [7]

Uji coba akan diulang bila:

1. Subjek tidak menyentuh garis dengan tungkai bebas sambil mempertahankan beban pada kaki tumpuan.
2. Kaki tumpuan subjek berubah dari titik pusat.
3. Subjek kehilangan keseimbangan pada titik mana pun dalam percobaan.
4. Subjek tidak dapat mempertahankan posisi awal.
5. Subjek yang dinilai oleh pemeriksa telah menyentuh tanah dengan tungkai yang bebas dengan cara menopang tubuh dengan tungkai bebas tersebut secara signifikan. [8]



**Gambar 1. Arah Pencapaian untuk *Star Excursion Balance Test* (SEBT)**

Penelitian ini diizinkan dan dinyatakan layak dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSPAD dengan no: 44/VIII/KEPK/2023.

## **HASIL dan ANALISA**

Penelitian ini menerapkan tes SEBT karena kemudahannya bagi prajurit dan masyarakat umum, serta keamanan penggunaannya sebagai latihan dan evaluasi.

## Karakteristik Subjek Penelitian

	Prajurit Normal		Prajurit Cedera		P	
	Rerata±SD / Median		Rerata±SD / Median			
Leg Length	86.00±2.6		87.6±3.26		0.12*	
	86.5(81-89)		88.00(81-92.5)			
Usia	20.9±1.43		28.00±3.46		<b>0.014**</b>	
BMI	21.98±1.20		24.04±2.66		<b>0.012**</b>	
Lama post operasi (minggu)	-		16.93±8.91		-	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Sistolik	131.86±9.53	128.00±9.10	132.06±6.80	136.60±8.64	0.21**	0.67**
Diastolik	87.26±11.68	83.06±7.65	93.33±10.36	97.66±11.33	0.89**	<b>0.03*</b>
	88.00(63-108)	87.00(69-92)	95.00(77-107)	98.00(77-114)		
Nadi	131.86±9.53	73.13±11.19	81.93±11.41	83.53±10.49	0.81**	0.71**
Saturasi Oksigen	98.93±1.03	99.00±0.84	98.46±0.74	97.86±2.66	0.17*	0.12*
	99.00(97-100)	99.00(97-100)	98.00(97-100)	99.00(89-100)		

\*Uji Mann-Whitney  
\*\*Uji Independent T-test

## Nilai SEBT Prajurit Normal dan Prajurit Cedera

Arah	PN (%) n=15	Tungkai Sehat	PC (%) n=15		p (PN dengan PC Tungkai Cedera)	P (PC Tungkai Sehat dengan Tungkai Cedera)
			P (PN dengan PC Tungkai Sehat)	Tungkai Cedera		
Anterior	94.40±7.78	69.86±15.75	<b>0.001*</b>	58.20±25.44	<b>0.001*</b>	<b>0.009***</b>
	93(81-106)	73(19-82)		66.00(0-81)*		
Anteromedial	98.13 ± 8.07	72.20±17.73	0.12**	60.06±25.99	<b>0.001*</b>	<b>0.025***</b>
				71.00(0-85)*		
Medial	99.80 ± 8.05	69.00±17.94	0.05*	57.9±25.83	<b>0.001*</b>	<b>0.041***</b>
				69.00(0-83)*		
Posteromedial	99.00±7.37	67.53±18.45	<b>0.001*</b>	57.20±25.72	<b>0.001*</b>	0.088***
	99.00(85-117)	70.00(16-96)		63.00(0-85)*		
Posterior	94.67±6.89	66.13±19.5	<b>0.02*</b>	55.60±25.09	<b>0.001*</b>	0.099***
				65.00(0-81)*		
Posterolateral	97.86±8.58	62.67±20.04	<b>0.02**</b>	57.20±25.72	<b>0.001*</b>	0.307***
				63.00(0-85)*		
Lateral	86.53±9.46	54.73±20.62	<b>0.001**</b>	45.60±25.39	<b>0.001*</b>	<b>0.036****</b>
	87.00(66-105)			65.00(0-86)*		
Anterolateral	86.40±6.91	65.53±16.94	0.13*	55.26±24.55	<b>0.001*</b>	<b>0.017***</b>
				65.00(0-86)*		

\*Uji Mann-Whitney  
\*\*Uji Independent T-test  
\*\*\*Uji Wilcoxon  
\*\*\*\*Uji Paired T-Test

Penelitian ini menyatakan bahwa tes SEBT efektif dalam mengidentifikasi perbedaan antara PC dibanding PN dalam hal keseimbangan tubuh. Pemahaman ini penting untuk pengelolaan cedera dan rehabilitasi yang lebih baik.

Arah anterior, posteromedial, dan posterolateral menjadi hal terpenting untuk menilai instabilitas pada lutut dan menilai resiko cedera ekstremitas bawah. Untuk dapat melakukan aktifitas sehari-hari dalam kondisi apapun, menjaga keseimbangan dan stabilitas merupakan hal penting agar mencegah terjadinya resiko jatuh dan tergelincir. [9] Setelah dilakukan rekonstruksi ACL atau PCL, atau meniscus, terjadi penurunan signifikan pada kekuatan otot *quadriceps* sekitar 80%. Hal ini menyebabkan ketidakmampuan pada lutut untuk fleksi secara maksimal dikarenakan terjadi penurunan fungsi dan hipotrofi otot. [10][11]

Atrofi otot akan menyebabkan jumlah myofibril menurun, endurans otot pun akan berkurang, sehingga adaptasi rasa lelah yang rendah.[12] Kelelahan mengurangi efisiensi kemampuan kontraksi dan informasi aferen dari dan ke otot, yang pada akhirnya mengubah kontrol neuromuskular. [9]

Pada dasarnya secara kinesiologi pergerakan pada uji SEBT ini memperlihatkan pergerakan global pada kehidupan sehari-hari untuk menggerakkan lutut mengikutsertakan semua *hip, spine, knee,* dan *ankle*.

Hasil perbedaan bermakna pada penelitian ini :

1. Pada PC nilai tungkai sehat lebih rendah dibanding nilai tungkai sehat PN
2. Pada PC nilai tungkai sakit lebih rendah dibanding tungkai sehat PC apalagi bila dibanding dengan PN

Artinya prajurit PC mempunyai resiko jatuh juga resiko untuk kembali cedera lebih tinggi dibanding PN. Edukasi dan latihan tetap harus melibatkan bagian yang cedera juga yang tidak cedera.

Para prajurit mengatakan bahwa latihan SEBT ini dapat dilakukan mandiri oleh para prajurit, tidak menyulitkan, di mana saja dengan cara yang mudah dan aman.

Nilai rata-rata balans dinamis bagi prajurit normal adalah sebagai berikut: anterior 94.40%, anteromedial 98.13%, medial 97%, posteromedial 99%, posterior 94.67%, posterolateral 97.86%,



lateral 86.53%, anterolateral 86.40%. Angka ini dinyatakan sebagai nilai rujukan untuk kembali bertugas ke pertempuran sekaligus sebagai nilai rujukan preventif terjadinya cedera.

Nilai keseimbangan dinamis pada prajurit cedera lebih rendah dibanding nilai keseimbangan dinamis prajurit normal walaupun penilaian dilakukan di kedua kelompok pada tungkai yang sehat.

Terapi rehabilitasi medik melihat pasien secara holistik melibatkan bagian yang cedera dan tidak cedera kearah fungsional kegiatan sehari-hari.

## **SIMPULAN**

1. Nilai rujukan untuk kembali ke pertempuran adalah : anterior 94.40%, anteromedial 98.13%, medial 97%, posteromedial 99%, posterior 94.67%, posterolateral 97.86%, lateral 86.53%, anterolateral 86.40%.
2. Nilai keseimbangan prajurit cedera lebih rendah dibanding prajurit normal, bahkan di tungkai yang tanpa cedera.
3. Latihan keseimbangan menggapai Bintang ini dapat dijadikan cara latihan dan evaluasi mandiri bagi para prajurit.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Gribble, P.A., Hertel, J. & Plisky, P., 2012, *Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review*, *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339–357.
2. Fakhraz, R., 2022, *Uji Kesahihan Dan Keandalan Anterior Knee Pain Scale Versi Bahasa Indonesia Sebagai Alat Ukur Keterbatasan Fungsional Penderita Nyeri Lutut Anterior Pada Prajurit Kostrad* – PhD thesis .
3. Ernandini, E., Pakasi, T.A., Santoso, D.I.S., Tinduh, D., Mirtha, L.T., Nasution, S.A., Anjani, A. & Nudwinuringtyas, N., 2018, ‘Physical Fitness Assessment for Lower Limb Disability: Rationale and Design to Develop a New Formula’, *Bali Medical Journal*, 11(2).
4. Wikstrom, E.A., Naik, S., Lodha, N. & Cauraugh, J.H., 2009, ‘Balance capabilities after lateral ankle trauma and intervention: A meta-analysis’, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(6), 1287–1295.
5. Riemann, B.L., 2002, *The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability Effects of Home Confinement on Multiple Lifestyle Behaviours During the COVID-19 Outbreak (ECLB-COVID19) View project*.
6. Bonfim, T.R., Paccola, C.A.J. & Barela, J.A., 2003, ‘Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees’, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(8), 1217–1223.
7. Plisky, P.J., Butler, R.J. & Kiesel, K., 2009, *The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test*.
8. Patel, L., 2018, ‘NORMATIVE VALUES OF STAR EXCURSION BALANCE TEST IN YOUNG ADULTS: A CROSS SECTIONAL STUDY.’, *International Journal of Advanced Research*, 6(8), 206–214.
9. Gribble, P.A., Hertel, J. & Plisky, P., 2012, *Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review*, *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339–357.
10. Domingues, P.C., Serenza, F. de S., Muniz, T.B., Oliveira, L.F.L. de, Salim, R., Fogagnolo, F., Kfuri, M. & Ferreira, A.M., 2018, ‘The relationship between performance on the modified star excursion balance test and the knee muscle strength before and after anterior cruciate ligament reconstruction’, *Knee*, 25(4), 588–594.
11. Lewek, M., Rudolph, K., Axe, M. & Snyder-Mackler, L., 2002, ‘The effect of insufficient quadriceps strength on gait after anterior cruciate ligament reconstruction’, *Clinical Biomechanics*, 56–63.
12. Silverthorn, D., 2016, *Human Physiology: An Integrated Approach*, 7th ed., Pearson, England.