



## PERBEDAAN KECEPATAN BERJALAN PADA PENGGUNA TRANSTIBIAL PROSTHESIS TIPE SACH FOOT DAN SINGLE AXIS FOOT

Muhibbah Fatati<sup>1</sup>, Dwi Setyawan<sup>2</sup>, Laila Hidayatul Fikria<sup>3</sup>

Correspondensi e-mail: [muhibbahfatati2@gmail.com](mailto:muhibbahfatati2@gmail.com)  
<sup>1,2,3</sup> Jurusan ortotik Prostetik, Poltekkes Kemenkes Surakarta

### ABSTRACT

*Background: Below-knee amputations are the most common amputations in amputation patients. One of the mobility devices that can be used by amputation patients is a prosthesis. The main function of the prosthesis is to help its users be able to walk again and carry out activities normally. The appropriate type of prosthesis is a key factor in rehabilitation. The choice of foot prosthesis type is one of the factors that affect the gait parameter where in the gait parameter there is a walking speed factor. In most cases, the limb wearing the prosthesis does not compensate the amputated limb well, this can affect the speed of walking. Method and Subject: This type of research uses analytical observational methods, with a cross-sectional research design. The subjects of this study were users of transtibial prosthesis type SACH foot and single-axis foot. The sample from this study was 16 respondents with purposive sampling techniques. The measuring instruments used in this study were meters and 10 MWT (Meter Walk Test). Results: Based on statistical tests using Mann Whitney, the results were found that there was a difference in walking speed in transtibial prosthesis users of SACH foot and single-axis foot types. Where the p-value (sig) < 0.05 is 0.001 with an effect size (large effect difference) of 0.83 which means it has a high or strong difference effect. Conclusion: there is a difference in walking speed in users of SACH foot and single-axis foot type prosthesis transtibials.*

### ARTICLE INFO

Submitted: 08 Desember 2023  
Revised: 20 Desember 2023  
Accepted: 17 Januari 2023

### Keywords:

*Transtibial Prosthesis; Walking Speed; SACH Foot; Single Axis Foot*

### ABSTRAK

Latar Belakang: Amputasi bawah lutut adalah amputasi yang paling banyak terjadi pada pasien amputasi. Alat mobilitas yang dapat digunakan oleh pasien amputasi salah satunya adalah prostesis. Fungsi utama dari prostesis adalah untuk membantu penggunaannya dapat berjalan kembali dan beraktifitas secara normal. Jenis prostesis yang sesuai merupakan faktor kunci rehabilitasi. Pemilihan jenis *foot* prostesis merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi *parameter gait* yang mana pada parameter *gait* terdapat faktor kecepatan berjalan. Dalam kebanyakan kasus, anggota tubuh yang memakai prostesis tidak mengkompensasi anggota tubuh yang diamputasi dengan baik, hal ini dapat mempengaruhi kecepatan berjalan. Metode dan Subjek: Jenis penelitian ini menggunakan metode observasional analitik, dengan desain penelitian *cross sectional*. Subjek penelitian ini adalah pengguna *transtibial prosthesis* tipe *SACH foot* dan *single axis foot*. Sampel dari penelitian ini sejumlah 16 responden dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran dan 10 MWT (Meter Walk Test). Hasil: Berdasarkan uji statistik menggunakan *Mann Whitney* didapatkan hasil

### DOI:

10.55080/mjn.v3i1.595

### Kata kunci:

*Transtibial Prosthesis; Walking Speed; SACH Foot; Single Axis Foot*

---

bahwa terdapat perbedaan kecepatan berjalan pada pengguna *transtibial prosthesis* tipe *SACH foot* dan *single axis foot*. Dimana *p value (sig)* < 0,05 yaitu 0,001 dengan *effect size* (besar efek perbedaan) 0,83 yang artinya mempunyai efek perbedaan yang tinggi atau kuat. Kesimpulan: terdapat perbedaan kecepatan berjalan pada pengguna *transtibial prosthesis* tipe *SACH foot* dan *single axis foot*.

---

## PENDAHULUAN

Aktivitas sehari-hari pada manusia dipengaruhi oleh kemampuan manusia untuk memenuhi kebutuhan kondisi terhadap fisiknya. Pada orang dengan amputasi kebanyakan mempunyai masalah pada kekurangan terhadap fisiknya. Amputasi dilakukan dari amputasi sebagian kaki (*partial foot*), amputasi bawah lutut (*transtibial*), amputasi tepat pada lutut (*knee disarticulation*), amputasi pada tulang femur atau atas lutut (*transfemoral*), juga amputasi tepat paha atau pangkal paha (*hip disarticulation*) (Syafii & Rachmat, 2020).

Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir angka prevalensi amputasi di Indonesia 70%-80% disebabkan karna penyakit *diabetes melitus* dan trauma sedangkan sekitar 8,4 juta jiwa di Indonesia menderita penyakit diabetes melitus. Jadi amputasi yang dikarenakan *diabetes melitus* sendiri saja sudah mencapai angka lebih dari 6 juta jiwa. Di Jawa Tengah sendiri angka amputasi dikarenakan diabetes mencapai 79%-84% dari jumlah penderita diabetes melitus yaitu 95 ribu lebih. Jadi di wilayah Jawa Tengah saja jumlah pasien amputasi mencapai sekitar 79 ribu jiwa. Sedangkan untuk wilayah surakarta kasus amputasi gerak bawah lebih dari 65% disebabkan oleh trauma. Sebagian besar amputasi ini adalah laki-laki yang didapat mencapai 80% dari jumlah kasus 187 kasus (Risksedas, 2019). Jumlah tersebut belum termasuk disebabkan oleh penyebab lain seperti tumor/kanker dan *vascular disease*.

Amputasi anggota gerak bawah berdampak pada kemampuan berjalan pada manusia (Ardesa & Ningsih, 2019). Selain kemampuan untuk berjalan amputasi anggota gerak bawah berakibat pada terganggunya fungsi kerja pada ekstremitas bawah, salah satu fungsinya yaitu keseimbangan (Syafuddin & Murti, 2016). Berkurangnya kemampuan keseimbangan dapat mengakibatkan pendeknya langkah sehingga mengakibatkan kecepatan berjalan juga berkurang (Munawwarah & Halimah, 2020). Kecepatan berjalan merupakan dimensi penting dari fungsi cara berjalan dan diketahui menurun seiring bertambahnya usia dan beberapa fungsi tubuh yang menurun (Redha et al., 2022).

Alat mobilitas yang dapat digunakan oleh pasien amputasi salah satunya adalah prostesis. Prostesis ini menggantikan fungsi yang sangat kompleks dari anggota gerak tubuh. Fungsi utama dari prostesis adalah untuk membantu penggunaannya dapat berjalan kembali dan beraktifitas secara normal (Ardesa & Ningsih, 2019). Transtibial prostesis berpengaruh pada kecepatan berjalan, dikarenakan dilihat dari berbagai komponen transtibial prosthesis yang berbeda-beda dan memiliki berat dan fungsi yang berbeda. Semakin ringan komponen yang digunakan maka semakin baik dalam kecepatan berjalan karena energi yang dikeluarkan semakin sedikit (Majumdar et al., 2008).

*Foot* prostesis merupakan komponen yang berfungsi untuk mendistribusikan beban serta menjaga keseimbangan selain itu penggunaan *foot* juga dapat menambah unsur estetika pada prostesis (Fitrianto dan Darmastiti, 2019). *SACH foot* dan *single axis foot* merupakan salah dua dari jenis-jenis *foot* yang sering dipakai oleh pengguna prostesis bawah lutut maupun atas lutut. *Solid-ankle-cushion-heel (SACH) foot* adalah jenis *foot* prostesis yang paling sederhana dan simpel yang terdiri dari ankle block dengan *rigid forefoot*. *Sach foot* adalah tipe *foot* prostesis yang tidak terdapt gerakan sama sekali. *Foot* jenis ini biasanya direkomendasikan untuk pasien dengan kemampuan ambulasi yang sangat terbatas, selain itu jenis *foot* ini juga murah dan lebih terjangkau daripada *foot* jenis lain. *Single axis foot* adalah jenis *foot* prostesis ini sedikit meniru mekanisme gerakan pada *foot* manusia normal yang mempunyai pergerakan yaitu bisa bergerak plantar flexi dan

dorsi flexi. *Single axis foot* lebih flexibel daripada jenis *sach foot* namun harga dari *foot* jenis ini sedikit lebih mahal daripada *sach foot*(Stevens et al., 2018).

Amputasi bawah lutut adalah amputasi yang paling banyak terjadi pada pasien amputasi. Oleh karena itu, perlu berfokus dalam mempertimbangkan jenis prostesis yang sesuai dengan pasien amputasi bawah lutut untuk membantu orang yang diamputasi kembali beraktifitas secara efektif seperti sebelumnya. Jenis prostesis yang sesuai merupakan faktor kunci rehabilitasi. Pemilihan jenis *foot* prostesis merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi parameter *gait* yang mana pada parameter *gait* terdapat faktor kecepatan berjalan. Dalam kebanyakan kasus, anggota tubuh yang memakai prostesis tidak mengkompensasi anggota tubuh yang diamputasi dengan baik, hal ini dapat mempengaruhi kecepatan berjalan, perbedaan parameter spatiotemporal dan sudut pada sendi(Abbas et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kecepatan berjalan pada penggunaan *SACH foot* dan *single axis foot* pada pengguna *transtibial* prostesis dengan cara mengamati kecepatan berjalan dalam kurun waktu tertentu.

## METODE

Penelitian perbedaan kecepatan berjalan pada penggunaan *SACH foot* dan *single axis foot* pada pengguna *transtibial* prostesis ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, metode observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Sampel dari penelitian ini sejumlah 16 responden yang menggunakan *transtibial* prosthesis, dimana dalam pemilihan sampel menggunakan metode *purpossive sampling*, kriteria inklusi pada penelitian ini adalah: (1) Responden bersedia mengikuti penelitian (2) Responden dewasa (usia 15 – 55 tahun) (3) *Unilateral transtibial* amputasi (4) *Stump* dalam kondisi baik, yaitu tidak ada nyeri, luka, dan kontraktur (5) Responden dapat berjalan mandiri dengan prostesisnya (6) Responden tinggal di wilayah Surakarta. Kriteria eksklusi dari penelitian ini adalah: (1) Responden memiliki gangguan keseimbangan dan gangguan muskuloskeletal (2) Responden pengguna baru *transtibial* prostesis kurang dari 1 bulan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kecepatan berjalan sedangkan variable terikatnya adalah jenis *foot* prosthetics (*SACH Foot* dan *Single axis foot*). Instrumen dalam penelitian ini menggunakan 10 MWT. Uji normalitas data menggunakan Shapiro wilk sedangkan uji hipotesis menggunakan *mann whitney*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik responden

#### a. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Karakteristik berdasarkan jenis kelamin, terlihat bahwa responden yang terlibat berasal dari 2 gender yaitu laki-laki dan perempuan. Hal ini ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 1 Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase
Laki-laki	11	68,8
Perempuan	5	31,2
Total	16	100

Sumber: Data pribadi (2023)

Dari hasil tabel distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin diatas dapat disimpulkan bahwa laki-laki lebih banyak dibanding perempuan.

Tabel 2 Deskriptif statistik kecepatan berjalan berdasarkan jenis kelamin

	N	Min	Max	Mean
Kecepatan laki-laki	11	.68	1.30	.9609
Kecepatan perempuan	5	.68	1.18	.9560

Sumber: Data pribadi (2023)

Hasil statistik deskriptif diatas menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan berjalan pada laki-laki dan perempuan tidak memiliki perbedaan dikarenakan hanya terdapat perbedaan rata-rata sebesar 0,0049 m/s saja.

b. Karakteristik responden berdasarkan jenis foot

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa terdapat dua jenis foot yang digunakan responden. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Distribusi responden berdasarkan jenis foot

Jenis Foot	Frekuensi	Presentase
SACH Foot	9	56,3
Single Axis Foot	7	43,8
Total	16	100

Sumber: Data pribadi (2023)

Dari hasil distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis foot yang digunakan dari 16 responden yang diteliti, pengguna SACH foot lebih banyak 12,5% dibandingkan pengguna single axis foot.

Tabel 4 Deskriptif statistik kecepatan berjalan berdasarkan jenis foot

	N	Min	Max	Mean
Kecepatan SACH foot	9	.68	.99	.8211
Kecepatan single axis foot	7	1.02	1.20	1.1029

Sumber: Data pribadi (2023)

Hasil statistik deskriptif kecepatan berjalan berdasarkan jenis foot diatas didapat penggunaan single axis foot menghasilkan kecepatan 34,32% lebih cepat dibandingkan penggunaan SACH foot.

c. Karakteristik responden berdasarkan usia

Tabel 5 Distribusi responden berdasarkan usia

Usia	Frekuensi	Presentase
15-24	2	12.5
24-34	3	18.8
35-44	5	31.3
45-55	6	37.5
Total	16	100

Sumber: Data pribadi (2023)

Tabel 6 Deskriptif statistik kecepatan berjalan berdasarkan usia

	N	Min	Max	Mean
Kecepatan usia 15-24	2	1.18	1.30	1.2400
Kecepatan usia 25-34	3	.75	1.18	1.0233
Kecepatan usia 35-44	5	.68	1.11	.9180
Kecepatan usia 45-55	6	.68	1.04	.8850

Sumber: Data pribadi (2023)

Hasil statistik deskriptif kecepatan berjalan berdasarkan usia menunjukkan rata-rata tercepat berada pada usia 15 – 24

d. Karakteristik responden berdasarkan lama penggunaan *foot*

Tabel 7 Distribusi responden berdasarkan lama penggunaan *foot*

Lama penggunaan (bulan)	Frekuensi	Presentase
3-12	12	75
13-22	2	12,5
23-32	2	12,5
Total	16	100

Sumber: data pribadi (2023)

Tabel 8 Deskriptif statistik kecepatan berjalan berdasarkan lama penggunaan *foot*

	N	Min	Max	Mean
Kecepatan 3-12	1	.68	1.20	.9550
Kecepatan 13-22	4	.68	1.04	.9125

Sumber: data pribadi (2023)

Dari hasil statistik deskriptif statistik menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan berjalan pada pengguna *foot* 3 - 12 bulan dan 13 - 22 tidak memiliki perbedaan dikarenakan hanya terdapat perbedaan rata-rata sebesar 0,042 m/s saja. Sedangkan penelitian menurut Praven et al (2018) mengatakan bahwadikatakan terdapat perbedaan kecepatan berjalan apabila nilai selisih nilai rata-ratanya minimal 0,05 m/s.

2. Normalitas data

Normalitas data pada penelitian ini digunakan untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan. Jika data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) maka menggunakan statistik paarametrik yaitu uji independent sample t-test. Sedangkan untuk data yang berdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ) maka menggunakan uji non parametrik yaitu uji *mann whitney*. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan shapiro wilk yang digunakan untuk menguji kecepatan berjalan pada kedua kelompok dengan sampel kecil ( $< 50$ ) dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 9 Normalitas data

	Statistic	df	Sig.
Tipe foot	.366	16	.000
Kecepatan berjalan	.163	16	.186

Sumber: Data pribadi (2023)

Hasil uji shapiro wilk variabel tipe menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal sehingga menggunakan statistik nonparametrik yaitu mann whitney.

3. Uji hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menguji perbedaan kecepatan berjalan pada pasien pengguna transtibial prostesis *SACH foot* dan pasien pengguna transtibial prostesis *single axis foot*. Berdasarkan uji normalitas didapatkan data berdistribusi tidak normal maka menggunakan uji mann whitney untuk mengetahui perbedaan dari kedua kecepatan tersebut.

Tabel 10 Uji hipotesis

Kecepatan	n	Mean	z	Sig.
<i>SACH Foot</i>	9	.821	-3.339	0.001
<i>Single Axis Foot</i>	7	1.10		

Sumber: Data pribadi (2023)

Hasil uji mann whitney menunjukkan bahwa terdapat beda rata- rata kecepatan berjalan antara pengguna *single axis foot* (1.10) dan pengguna *sach foot* (0,821) dengan nilai p value = 0,001 dimana nilai  $p < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan kecepatan berjalan yang secara statistik signifikan pada pengguna transtibial prosthesis *SACH foot* dan pengguna transtibial *single axis foot*. Dimana untuk pengguna transtibial *single axis foot* lebih cepat daripada pengguna transtibial *SACH foot*.

4. *Effect size*

Analisi *effect size* mempunyai tujuan untuk melihat besarnya efek perbedaan suatu variabel dengan variabel yang lainnya. Adapun intrepresasinya adalah sebagai berikut:

Nilai d	Intrepretasi
$0 < d < 0,2$	Efek rendah
$0,2 < d < 0,8$	Efek sedang
$d > 0,8$	Efek tinggi

Dari hasil perhitungan ( $d = 0,83$ ), dapat ditarik kesimpulan bahwa besarnya perbedaan kecepatan berjalan pada pengguna transtibial prosthesis tipe *SACH foot* dan *single axis foot* maka efeknya tergolong efek tinggi.

Dari hasil analisa data karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dari 16 responden yang diteliti terdapat 11 (68,8%) laki-laki dan 5 (31,2%) perempuan. Dari hasil bahwa saat tes kecepatan berjalan pada subyek laki-laki dan perempuan yang menggunakan *transtibial* prosthesis tidak memiliki perbedaan dikarenakan hanya terdapat perbedaan rata-rata sebesar 0,0049 m/s saja. Pada penelitian menurut (Kalangi et al., 2015) mengatakan bahwa k ecepatan berjalan pada laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan yaitu laki-laki cenderung lebih cepat dibanding perempuan. Disebabkan karena umumnya lali-laki telah terlatih sejak kecil dengan gerakan seperti berlari, menendang, melompat, atau berputar yang meningkatkan kemampuan motorik salah satunya adalah kecepatan berjalan. Namun pada penelitian ini, meskipun jumlah laki-laki lebih banyak dari perempuan tetapi ternyata tidak ditemukan perbedaan kecepatan berjalan pada penelitian ini karna pada kondisi ini responden teramputasi dan memakai prosthesis

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan pengguna *transtibial* prosthesis tipe *SACH foot* dan *single axis foot* memiliki rentang usia 16 - 55 tahun. Dari hasil tabel distribusi frekuensi berdasarkan usia 16 responden yang diteliti, terdapat 2(12,5%) usia 15-24 tahun, 3(18,8%) usia 25-34 tahun, 5(31,3%) usia 35-44 tahun, dan jumlah terbanyak 6(37,5%) usia 45-55 tahun. Dari hasil sebaran data tersebut nilai rata-rata usia 15-24 tahun memiliki nilai mean kecepatan yang lebih cepat dibandingkan dengan usia diatasnya, yaitu 1,24 m/s. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh sorongan et al (2014), pada usia 15 - 24 tahun merupakan usia perkembangan baik secara psikis maupun fisik. Pada masa ini, akan memiliki ciri-ciri fisik atau psikis yang berbeda-beda. Perubahan fisik yang terjadi diantaranya adalah penambahan panjang tulang dan perubahan serabut otot. Pada usia ini kekuatan otot dalam kondisi yang sangat baik sehingga pergerakan yang dilakukan juga akan lebih leluasa dan aktif. Menurut (Henriques et al., 2021), semakin bertambahnya usia seseorang akan mengalami beberapa perubahan struktur dan fungsi tubuh. Seiring bertambahnya usia fungsi muskuloskeletal akan mengalami penurunan seperti fleksibilitas otot, sendi, fungsi kartilago, berkurangnya kepadatan tulang serta penurunan kekuatan otot terutama pada ekstremitas bawah sehingga akan berakibat pada gangguan fungsi keseimbangan dan berjalan pada manusia.

Dari hasil analisa data karakteristik berdasarkan lama penggunaan foot tidak memiliki perbedaan dikarenakan hanya terdapat perbedaan rata-rata sebesar 0,042

m/s saja. Sedangkan penelitian menurut Praven *et al* (2018) mengatakan bahwa dikatakan terdapat perbedaan kecepatan berjalan apabila nilai selisih nilai rata-ratanya minimal 0,05 m/s. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Aizu *et al.*, 2022) mengatakan bahwa berdasarkan lama penggunaan foot tidak terdapat perbedaan kecepatan berjalan. Dari hasil tabel distribusi frekuensi berdasarkan pekerjaan dari 16 responden, terdapat 1(6,3%) atlet, 4(25,0%) satpam, 5(31,3%) karyawan, 2(12,5%) wiraswasta, 2(12,5%) tukang parkir, 2(12,5%) ibu rumah tangga.

Hasil analisis penelitian menunjukkan nilai  $p$  value = 0,001 ( $p < 0,05$ ) nilai  $t$  (uji beda) 3,339 dengan nilai rata-rata kecepatan berjalan pada *SACH foot* sebesar 0,821 dan rata-rata kecepatan pada *single axis foot* sebesar 1,10. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kecepatan berjalan antara pengguna *transtibial* prosthesis *SACH foot* dan *single axis foot*. Dapat dilihat dari nilai rata-rata dari masing-masing jenis *foot* dapat dikatakan bahwa pengguna *transtibial* prosthesis tipe *single axis foot* memiliki kecepatan berjalan yang lebih cepat dibandingkan dengan pengguna *transtibial* prosthesis *SACH foot*. *Single axis* dapat memproduksi kecepatan lebih tinggi daripada *SACH foot* dikarenakan terdapat perbedaan mekanisme kerja dari kedua *foot* ini. Namun kecepatan pada kedua jenis *foot* yaitu *SACH foot* 0,821 m/s dan *single axis* 1,10 m/s termasuk kecepatan dibawah rata-rata kecepatan *transtibial* amputasi pada umumnya yaitu 1,25 m/s. Salah satu alasan kecepatan dibawah rata-rata kecepatan pada *transtibial* amputasi pada umumnya adalah usia responden, panjang tungkai, dan tingkat fungsional responden (Gates *et al.*, 2013).

Menurut (Heitzmann *et al.*, 2018), mengatakan bahwa pada pengguna *transtibial* prosthesis pemilihan jenis *foot* berpengaruh terhadap keseimbangan yang mana keseimbangan adalah faktor yang mempengaruhi kecepatan berjalan. Adapun otot yang berfungsi menjaga keseimbangan saat manusia berjalan adalah otot *gastrocnemius*. Selain menjaga keseimbangan *gastrocnemius* memiliki fungsi sebagai otot penggerak plantar fleksi pada *ankle* manusia. Namun, pada pasien amputasi *transtibial* otot *gastrocnemius* sudah tidak dapat berfungsi dikarenakan sebagian dari tungkai bawah sudah teramputasi, sehingga menyebabkan gangguan fungsional pada keseimbangan dan peningkatan beban pada sisi *sound side* pasien. Untuk mengurangi efek tersebut dapat digantikan dengan gerakan plantar fleksi pada *foot* prostetik. *Single axis foot* adalah tipe *foot* yang memiliki mekanisme gerakan seperti gerakan *ankle* manusia pada bidang sagital yaitu plantar fleksi dan dorsi fleksi. Maka dari itu, fungsi dari otot *gastrocnemius* dapat digantikan dengan *single axis foot*. Dengan demikian, pola jalan yang terbentuk pada pengguna prosthesis *transtibial* dapat mendekati pola normal gait dan kestabilannya pun juga akan meningkat dengan meningkatnya kestabilan maka akan berpengaruh terhadap kecepatan berjalan.

*Normal gait* adalah rangkaian yang dilakukan selama berjalan yang melibatkan gerakan tungkai bawah. Rangkaian jalan ini terdiri dari fase *heel strike*, *foot flat*, *mid-stance*, *heel off*, *toe off*, *acceleration*, *mid-swing*, dan *deceleration* (Cicirelli *et al.*, 2022). Pada setiap pola jalan *normal gait*, *ankle joint* memiliki sudut sendi yang berbeda-beda dari satu fase ke fase yang lain baik gerakan plantar fleksi, dorsi fleksi maupun posisi netral. Maka dari itu diperlukan jenis *foot* yang dapat mengakomodir gerakan *ankle* pada saat berjalan agar tercapai pola jalan normal yang baik. Dengan pola jalan yang baik maka kecepatan berjalan juga akan meningkat. *Single axis foot* menawarkan mekanisme gerakan plantar fleksi dan dorsi fleksi dengan ini gerakan pada *ankle* pengguna prosthesis dapat terbentuk dengan baik. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hashimoto *et al.*, 2021), mengatakan bahwa alignment *foot* prostetik saat berjalan, plantar fleksi 10 derajat dan gerakan dorsi fleksi dapat mempengaruhi *socket reaction moment*. *Malalignment* dari *foot* prostetik dapat menyebabkan penyimpangan gaya berjalan, seperti jatuh dan terganggunya kebebasan dalam berjalan. Oleh karena itu, jenis *foot* yang dapat melakukan gerakan plantar fleksi dan dorsi fleksi sangat diperlukan untuk menghindari penyimpangan gaya berjalan dan membantu *socket reaction moment*.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ronald *et al* (1995), yang mana *SACH foot* juga memunculkan hasil paling rendah dalam kecepatan berjalan daripada *foot* jenis yang lain. Dalam penelitian ini juga diperoleh bahwa perubahan dorsi fleksi dari *SACH foot* paling rendah sehingga kontribusi untuk kecepatan berjalannya berkurang. Dari masing- masing *foot* yang diuji memiliki kontribusi masing-masing dalam kecepatannya dilihat dari beberapa perubahan sudut yang berbeda-beda dan kecepatan yang dihasilkan juga berbeda. Dari penelitian ini mengatakan bahwa semakin luas pergerakan *footnya* maka kecepatannya akan semakin cepat. Penelitian yang dilakukan oleh Stevens *et al* (2018), hasil penggunaan *single axis foot* mampu meningkatkan *acceleration* atau percepatan melalui ROM yang lebih besar dibandingkan pengguna *foot* jenis lain.

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh (Arifin *et al.*, 2014), hasil penelitian ini mengatakan bahwa terdapat perbedaan keseimbangan yang mengakibatkan perbedaan *gait speed* dan *step length* pada pengguna *foot* prestetik jenis *SACH foot*, *single axis foot*, dan *energy storing foot*. *SACH foot* memiliki kecepatan terlambat dibanding jenis *foot* yang lain dikarenakan jenis *foot* ini kurang mengontrol keseimbangan penggunaannya dengan mekanismenya yang tidak memiliki pergerakan. *Single axis* memiliki rata-rata kecepatan sedang dan *energy storing foot* memiliki kecepatan tercepat karna jenis *foot* ini memiliki mekanisme pergerakan pada *footnya* yang dapat mengontrol keseimbangan pada penggunaannya dengan cara menggantikan fungsi otot dari *gastrocnemius* yaitu salah satu jenis otot yang menjaga keseimbangan saat manusia berjalan.

## KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan kecepatan berjalan pada pengguna transtibial prosthesis tipe *SACH foot* dan *single axis foot*. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengguna *transtibial* prosthesis tipe *single axis foot* memiliki kecepatan berjalan yang lebih cepat dibandingkan dengan pengguna *transtibial* prosthesis *SACH foot*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H., Hamandi, S., Abdulsattar, M., & Sabeeh, Y. (2020). The effect of prosthetic foot type on spatio- temporal parameters of unilateral below-knee amputees: A case study. *Proceedings - 2020 International Conference on Assistive and Rehabilitation Technologies, ICareTech 2020*, 51–56. <https://doi.org/10.1109/iCareTech49914.2020.00017>
- Aizu, N., Oouchida, Y., Yamada, K., Nishii, K., & Shin-Ichi, I. (2022). Use-dependent increase in attention to the prosthetic foot in patients with lower limb amputation. *Scientific Reports*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16732-z>
- Ardesa, Y. H., & Ningsih, C. T. M. (2019). Perbedaan Pengaruh Antara Penggunaan Abm Kruk Dengan Prosthesis Terhadap Mobilitas Pasien Pasca Amputasi Transtibial. *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(1), 44–50. <https://doi.org/10.37341/interest.v8i1.116>
- Arifin, N., Azuan, N., Osman, A., Ali, S., Gholizadeh, H., Abu, W., & Wan, B. (2014). Postural Stability Characteristics of Transtibial Amputees Wearing Different Prosthetic Foot Types. *Biomed Eng Online*, 13(1), 23.
- Cicirelli, G., Impedovo, D., Dentamaro, V., Marani, R., Pirlo, G., & D’Orazio, T. R. (2022). Human Gait Analysis in Neurodegenerative Diseases: A Review. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 26(1), 229–242. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2021.3092875>
- Gates, D. H., Aldridge, J. M., & Wilken, J. M. (2013). Kinematic comparison of walking on uneven ground using powered and unpowered prostheses. *Clinical Biomechanics*, 28(4), 467–472. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2013.03.005>
- Hashimoto, H., Kobayashi, T., Kataoka, M., & Okuda, K. (2021). Influence of coronal and



- sagittal prosthetic foot alignment on socket reaction moments in transtibial prostheses during walking. *Gait and Posture*, 90(April 2020), 252–260. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.08.011>
- Heitzmann, D. W. W., Salami, F., De Asha, A. R., Block, J., Putz, C., Wolf, S. I., & Alimusaj, M. (2018). Benefits of an increased prosthetic ankle range of motion for individuals with a trans-tibial amputation walking with a new prosthetic foot. *Gait and Posture*, 64(June), 174–180. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.06.022>
- Henriques, J. I. R., Nugraha, M. H. S., Adiputra, L. M. I. S. H., & Juhanna, I. V. (2021). Hubungan Fleksibilitas Otot Hamstring Dengan Kecepatan Berjalan Lanjut Usia Di Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 9(1), 55. <https://doi.org/10.24843/mifi.2021.v09.i01.p11>
- Kalangi, P., Angliadi, E., & Gessal, J. (2015). Perbandingan Kecepatan Berjalan Pada Pasien Nyeri Punggung Bawah Mekanik Subakut Dan Kronik Menggunakan Timed Up and Go Test. *E-Clinic*, 3(1). <https://doi.org/10.35790/ecl.3.1.2015.6755>
- Majumdar, K., Lenka, P. K., Mondal, R. K., Kumar, R., & Tribierwala, D. N. (2008). Relation of stump length with various gait parameters in trans-tibial amputees. *Online Journal of Health and Allied Sciences*, 7(2), 1–6.
- Munawwarah, M., & Halimah, N. (2020). Hubungan antara panjang langkah dengan keseimbangan dinamis pada pasien lanjut usia dengan kondisi knee osteoarthritis (OA ) grade II. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi E-ISSN*, 2528, 3235, 20(1), 34.
- Redha, A. H., Adnindya, M. R., Septadina, I. S., Suciati, T., & Wardiansah, W. (2022). ANALISIS HUBUNGAN USIA, INDEKS MASA TUBUH, KECEPATAN BERJALAN DAN RIWAYAT JATUH DENGAN KESEIMBANGAN BERJALAN LANSIA MAJELIS TAKLIM ASMAUL HUSNA PALEMBANG. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 9(2), 191–198. <https://doi.org/10.32539/jkk.v9i2.17491>
- Stevens, P. M., Rheinstein, J., & Wurdeman, S. R. (2018). *Prosthetic Foot Selection for Individuals with Lower-Limb Amputation: A Clinical Practice Guideline*.
- Syafii, M., & Rachmat, N. (2020). Pengaruh Transtibial Prosthesis terhadap Activity Of Daily Living Pasien Amputasi Bawah Lutut. *Interest: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(1), 56–62. <https://doi.org/10.37341/interest.v9i1.153>
- Syaifuddin, M., & Murti, B. (2016). Hubungan Panjang Puntung (STUMP) Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Keseimbangan Berjalan Dan Kepercayaan Diri Pada Pasien Post Amputasi Anggota Gerak Bawah. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 1(2), 75–81. <https://doi.org/10.37341/jkf.v1i2.84>