

Pendampingan dan Evaluasi Produk Kaki Prostetik bagi Kelainan Kongenital Kaki di Atas Lutut (*Above Knee Prosthesis*)

Menik Dwi Kurniatie^{1*)}, Dita Ayu Mayasari²⁾, Dedi Nurcipto³⁾, Aripin⁴⁾, Wisnu Adi Prasetyanto⁵⁾

Universitas Dian Nuswantoro
Jalan Nakula I, No. 5-11, Semarang, Indonesia

Email: nikdwika@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Kaki prostetik adalah alat bantu gerak tubuh bagian lower extrimity dalam membantu mobilitas penyandang disabilitas fisik. Kaki prostetik digunakan untuk menggantikan kaki yang tiada, baik akibat kecacatan sejak lahir ataupun karena amputasi. Penggunaan kaki prostetik menjadi hal yang berbeda jika pengguna belum pernah melakukan sensasi Gerakan. Pengabdian ini akan mengevaluasi proses pendampingan penggunaan kaki prostetik bagi penyandang disabilitas fisik sejak lahir. Selama ini Jasa pembuatan kaki prostetik yang telah dilakukan oleh Profesi Orthosis Protesis di Indonesia berfokus pada pembuatan socket. Sebagian besar pengguna mengalami kelainan fisik untuk Riwayat amputasi atau bukan cacat lahir. Sehingga dalam proses Latihan penggunaan kaki prostetik tidak mengalami kesulitan. Berbeda halnya jika pengguna kaki prostetik ini ada lah bawaan sejak lahir yang belum sama sekali merasakan sensai gerakan melangkah atau yang dikenal dengan siklus gait. Bentuk kegiatan pengabdian dalam proses pendampingan penggunaan kaki prostetik dan mengevaluasi apa saja kendala yang dihadapi dalam proses berjalan.

Kata kunci: disabilitas fisik, prostetik

ABSTRACT

A prosthetic leg is a lower extremity movement aid in assisting the mobility of persons with physical disabilities. A prosthetic leg is used to replace a missing leg, either due to a birth defect or an amputation. The use of a prosthetic leg is a different matter if the user has never experienced movement sensation. This service will evaluate the process of assisting the use of prosthetic legs for people with physical disabilities from birth. So far, prosthetic foot manufacturing services that have been carried out by the Prosthetic Orthosis Profession in Indonesia have focused on making sockets. Most users have physical abnormalities for a history of amputation or not birth defects. So that in the process of practicing the use of prosthetic legs there are no difficulties. It's different if the user of this prosthetic leg is congenital who has not felt the sensation of stepping movement at all or what is known as the gait cycle. Forms of community service activities in the process of assisting the use of prosthetic legs and evaluating any obstacles encountered in the walking process.

Keywords : disability, prosthetics

1. Pendahuluan

Menurut data Dinas Sosial Kota Semarang tentang Rekapitulasi Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) untuk Jenis Tuna Daksa, Tuna Netra dan Tuna Rungu/Wicara. Disabilitas adalah ketidakmampuan individu untuk melakukan aktifitas tertentu sebagaimana layaknya orang normal, yang disebabkan oleh kondisi kehilangan atau ketidakmampuan baik psikologis, fisiologis maupun kelainan struktur atau fungsi anatomis (Al-Kharimah, 2018). Data Tuna Daksa per akhir Desember 2020 adalah diperoleh berjumlah 1758 dewasa dan 64 anak-anak dari total seluruh jenis PMKS penyandang Disabilitas Fisik Tubuh adalah 1822 orang. Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) Tuna Daksa terdapat dua kategori yaitu pada anak-anak dan dewasa. Data yang diperoleh untuk Penyandang Disabilitas Tuna Daksa Tubuh untuk anak dan dewasa memiliki selisih yang cukup signifikan dengan persentase 3,5 % anak-anak dan 96,5 % dewasa (Dinas Sosial, 2022). Berdasarkan data hasil Susenas tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022), penduduk difabel hampir mencapai 17 juta jiwa (Nainggolan, 2022). Sementara, menurut Fitrianto TR dan Dharmastiti, R, 2019 dalam jurnalnya menyebutkan Peraturan UU no.43 th 1998, Pemerintah wajib menjamin kesejahteraan sosial kaum difabel. Melalui bidang Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) pemerintah mengalokasikan anggaran untuk membantu difabel. Setiap 5 tahun sekali, difabel amputasi memperoleh bantuan sebesar Rp. 2.500.000,- untuk digunakan membelikan kaki prostetik. Biaya jaminan yang cukup kecil tidak menjamin memenuhi kebutuhan pembelian kaki prostetik sesuai kebutuhan terutama bagi pengguna penyandang amputasi ataupun kelainan sejak lahir. Besarnya biaya jaminan hanya dapat memenuhi kaki prostetik lokal. Maka dari itu, dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, salah satu upaya dalam memenuhi kebutuhan difabel tunadaksa harus memilih sasaran dari para pengguna yang tepat atau sesuai kebutuhan. Pengabdian ini berfokus pada pengguna penyandang disabilitas anak-anak sehingga YPAC Kota Semarang menjadi salah satu mitra implementasi pengabdian ini. Menurut Aripin dkk, 2022 warga penyandang disabilitas Tuna Daksa di Kota Semarang masih cukup tinggi termasuk anak-anak di YPAC Kota Semarang. YPAC Kota Semarang merupakan salah satu Yayasan sosial di Kota Semarang yang bergerak dibidang pengelolaan dan pemenuhan hak-hak warga difabel khususnya pada anak-anak. Berdasarkan data tersebut perlu identifikasi lebih lanjut terkait kebutuhan penyandang disabilitas fisik anak-anak yang ada di YPAC Kota Semarang.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini fokus pada pemberian produk kaki prostetik dan pendampingan selama penggunaan kaki prostetik. Pembuatan kaki prostetik secara kustomik dengan menyesuaikan kebutuhan pengguna maka perlu adanya proses pendampingan untuk evaluasi lebih lanjut oleh pengguna.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menunjang kegiatan pengabdian masyarakat ini diantaranya 1) Strategi dan rencana kegiatan 2) Hibah Kaki Prostetik 3) Evaluasi Pengguna. Ketiga tahapan metode ini mencakup tahapan persiapan sampai dengan hasil akhir yang dirasakan oleh pengguna setelah menggunakan produk kaki prostetik yang dibuat.

2.1 Strategi dan Rencana Kegiatan

2.1.1 Persiapan

Tahapan persiapan diawali dengan survey lapangan untuk mengidentifikasi masalah pengguna kaki prostetik secara nyata dengan mitra implementasi yang sudah menjalin Kerjasama baik dalam penelitian maupun pengabdian yaitu YPAC Kota Semarang. Survey lapangan dilakukan dengan mengidentifikasi anak-anak yang membutuhkan bantuan alat gerak untuk memudahkan mobilitas selama di sekolah. Setelah itu melakukan pencatatan database pasien meliputi data pribadi, Riwayat penyebab tunadaksa, kebutuhan yang belum terpenuhi dan kendala baik yang belum maupun sudah memiliki alat bantu gerak. Berdasarkan hasil survey tersebut, diperoleh satu data pasien/anak dengan

kelainan kongenital atau bawaan sejak lahir tidak memiliki kaki. Bagian kaki yang akan dibuat alat bantu gerak adalah bagian di atas lutut atau yang dikenal dengan *Above Knee Prosthesis*. sebagai pengamatan awal terdapat perbedaan kasus seperti umumnya dimana pengguna tidak memiliki riwayat jalan sebelumnya karena bawaan sejak lahir. Sehingga ketika dalam penyusunan kaki prostetik perlu dipertimbangkan tahan berjalan mulai dari berdiri dan belajar melangkah dalam satu siklus berjalan serta berjalan secara mandiri.

2.1.2 Fitting atau Pengukuran

Proses pengukuran bentuk kaki dilakukan dengan menggunakan *gyps* yang dipasangkan di kaki penderita sehingga memperoleh bentuk dan ukuran yang sesuai. Pada proses pengukuran ini telah dilakukan oleh (Aripin dkk, 2023) Proses perekaman bentuk dan pengukuran tangan dan kaki juga dapat dilakukan dengan menggunakan *gyps* yang dipasangkan ditangan ataupun kaki penderita sehingga diperoleh perkiraan ukuran tangan dan kaki yang akan dibuat . Proses perekaman bentuk dan pengukuran kaki dapat dilihat pada Gambar 1. Proses perekaman pengukuran kaki (Aripin, 2023).

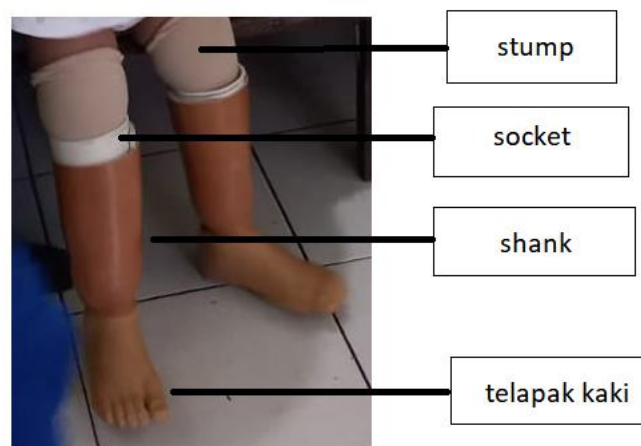


Gambar 1. Proses Perekaman Pengukuran Kaki

Tahap pengukuran mengalami kesulitan dikarenakan pada saat pengukuran pengguna dalam keadaan duduk, sementara volume kaki pengguna akan jelas berbeda baik dalam posisi berdiri dan posisi sedang duduk.

2.1.3 Produksi

Sebuah kaki prostetik terdiri atas beberapa bagian, diantaranya *socket*, *shank*, dan telapak kaki. *Socket* adalah tempat melekat sisa kaki hasil amputasi atau istilahnya *stump*. *Socket* berfungsi sebagai perekat antara *stump* dengan kaki prostetik. Diantara *socket* dengan *stump* terdapat pelapis berbahan dasar nylon. *Shank* adalah penyangga kaki prostetik yang berfungsi untuk menahan beban yang diberikan oleh tubuh. *Shank* juga berfungsi sebagai cover untuk menambah estetika produk. Telapak adalah komponen yang berfungsi untuk mendistribusikan beban, serta menjaga keseimbangan. Penggunaan telapak juga menambah nilai estetika produk (Fitrianto , 2019).



Gambar 2. Kasus Kaki Prostetik yang digunakan pengguna

Proses produksi adalah peran penuh yang dilakukan oleh profesi bengkel *Ortho Prosthetic* yaitu *Somya Ortha Prosthetic*. Mulai dari tahap awal perekaman pengukuran kaki pengguna sampai dengan tahapan produksi pembuatan kaki prostetik.

3.2 Hibah Kaki Prostetik

Pemberian hasil produk kaki prostetik ke pasien tuna daksa. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada tahapan ini yaitu Dokumentasi DED (*Detail Engineering Drawing*) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) pemakaian kaki prostetik.



Gambar 3. Tampilan produk kaki prostetik tampak depan, samping dan belakang

Standar Operasional Prosedur (SOP) pemakaian kaki prostetik adalah sebagai berikut :

1. Pemasangan *softsocket* pada kaki pasien
2. Pemasangan *hardsocket* yang berbahan fiber beserta resin yang berwarna coklat
3. Pemasangan *dekker* kaki pada pengguna agar *hardsocket* dan *softsocket* tidak berubah posisi dan rekat.
4. *Static fitting* bertujuan untuk mengetahui keseimbangan pasien saat berdiri dengan menggunakan kaki prostetik.
5. *Dynamic Fitting* merupakan tahapan pengguna diminta berjalan dan kemudian diamati apakah cara jalan sudah benar.

6. Tahap akhir yaitu *fitting* ulang. Tahapan ini dilakukan karena pengguna pasti perlu penyesuaian ulang penggunaan kaki prostetik. Memastikan Kembali posisi *socket* ataupun ada kendala dalam berjalan Ketika menggunakan kaki prostetik.

3.3 Evaluasi Pengguna

usability test dari pengguna kaki prostetik oleh pasien/pengguna untuk evaluasi pengembangan produk kaki prostetik lebih lanjut. Selain itu sesuai dengan strategi kegiatan yang akan dilaksanakan adalah menasar langsung pada pasien Tuna Daksa yang membutuhkan serta pembuatan *database* pasien yang pada gilirannya akan terjadi keberlanjutan kebutuhan *spare part*, perbaikan dan juga penggantian prostesis. Jumlah tuna daksa yang cukup banyak tersebar di kota Semarang.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian ini bertujuan untuk melakukan pendampingan dari penggunaan kaki prostetik sehingga mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan oleh pengguna dan memberikan upaya tindak lanjut untuk memberikan motivasi kemandirian dalam menggunakan alat bantu gerak. Untuk itu dilakukan proses pendampingan dan evaluasi dan pembahasan hasilnya sebagai berikut.

3.1 Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Identifikasi kebutuhan pengguna sangat penting untuk memperbaharui daftar kebutuhan pengguna dan mencari pada bagian kaki prostetik sebelumnya mana saja yang belum terpenuhi. Permasalahan yang dialami pengguna adalah ketidaknyamanan desain kaki prostetik dalam pemakaian sehingga menyulitkan pengguna menggunakannya secara mandiri. Terdapat 2 metode dalam pembuatan kaki prostetik ini, yaitu pertama desain *hardsocket* dengan ukuran yang lebih pendek dari desain *hardsocket* kaki prostetik pada umumnya, dikarenakan untuk desain kaki prostetik yang baru, sekaligus berperan sebagai pengganti alas kaki layaknya sepatu. Hal ini dikarenakan kaki prostetik kebutuhan pengguna termasuk dalam *above knee prosthesis*. Tujuan utama dalam mendesain kaki prostetik yang baru seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.b yaitu meningkatkan kenyamanan pengguna dan mandiri.



(a)

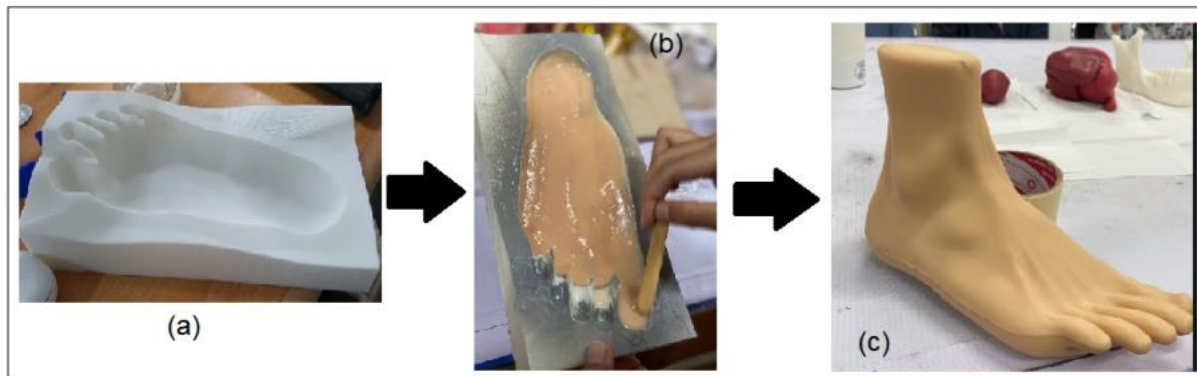


(b)

Gambar 4. (a) Komponen Kaki Prostetik yang lama dan (b) Perbaharuan Komponen Kaki Prostetik yang baru

Kemudian pembaharuan yang kedua adalah pada bagian alas kaki atau yang lebih dikenal dengan istilah pembuatan cover telapak kaki sebagai pelengkap kaki Prosthesis yang dapat menyesuaikan kebutuhan pengguna. Pembuatan telapak kaki akan lebih maksimal hasilnya jika misal tuna daksa kaki masih memiliki salah satu kaki atau tangan normal, sehingga ada acuan untuk melakukan metode *reverse engineering*. Dengan menggunakan metode *reverse engineering*, komponen telapak

kaki bisa dibuat semirip mungkin. Hal ini berpengaruh terhadap peningkatan kepercayaan diri pengguna. Dengan permasalahan yang dialami pengguna selama ini, penggunaan alat bantu juga sering menjadi pusat perhatian sehingga desain alat bantu jika dapat dirancang semirip mungkin dengan fungsi dan visual aslinya akan memberikan motivasi tersendiri bagi si pengguna. Beberapa keluhan yang menjadi masukan dalam pengembangan pembuatan tangan prosthesis ini diantaranya ketidaknyamanan alat bantu gerak dalam beraktivitas karena dirasa sangat berat, penggunaan tangan palsu terkesan mencolok sehingga menjadi pusat perhatian orang lain (estetik), serta penggunaan tangan palsu yang ringan dan aktif cenderung mahal.



Gambar 4. Contoh proses pembuatan maneken telapak kaki, (a) pembuatan *molding*/cetakan telapak kaki, (b) proses pengisian material *silicon* dengan metode *casting*, (c) Hasil menekan telapak kaki.

Solusi pertama yang dilakukan untuk menjawab permasalahan atau pun keluhan pengguna terkait tampilan manekin telapak tangan adalah seperti salah satu contoh pada Gambar 4. Metode ini yang dipilih karena bentuk menekan yang dibuat dengan mengacu ukuran tangan normal pengguna. Sehingga sebelum proses pada Gambar 4 dilakukan maka perlu melakukan *scanner* pada bagian tangan normal dan tangan tuna daksa fisik. Proses scanner telah dilakukan sebagai acuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses pengambilan gambar 3D kaki normal pengguna dengan menggunakan alat 3D *Scanner*.

Adapun beberapa kendala yang dialami pengguna saat menggunakan kaki prostetik sebelumnya (Gambar 4.a), diantaranya :

1. Pemakaian tidak dapat dilakukan secara mandiri
2. Penggunaan kaki prostetik tidak sederhana, banyak tahapan dalam pemakaian

3. Desain kaki prostetik tidak mempertimbangkan Riwayat pengguna, cacat sejak lahir atau amputasi.
4. Dalam proses penyesuaian penggunaan perlu pendampingan lebih lanjut

3.2 Penentuan Spesifikasi



Berdasarkan hasil identifikasi masalah maka dalam desain pembuatan kaki prostetik ini memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Panjang *socket* perlu disesuaikan untuk kasus *amputee* atau kelainan sejak lahir diatas lutut dan dibawah lutut
2. Pengukuran *softsocket* dan *hardsocket* harus detail apalagi dengan kondisi bentuk ukuran anatara kaki kiri dan kanan berbeda.

3.3 Pendampingan Penggunaan Kaki Prostetik

Pendampingan penggunaan kaki prostetik dilakukan secara bertahap dalam kurung waktu kurang lebih 6 bulan dan 5 pertemuan untuk dapat memantau progres pendampingan yang dihasilkan. Mulai dari perekaman sampai dengan pendampingan belajar berdiri dan belajar berjalan menggunakan kaki prostetik. Berikut adalah hasil progres pendampingan dan evaluasi penggunaan kaki prostetik oleh pengguna. Beberapa kendala yang dirasakan pengguna dan upaya tindak lanjut untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pendampingan dan Evaluasi penggunaan kaki prostetik

No.	Hari/Tanggal	Nama Kegiatan	Masalah/ Kendala	Tindak Lanjut
1	9 Sept 2022 Pendampingan ke-1 :	Kunjungan ke lokasi pengguna 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna adalah tuna daksa kaki dan tangan 2. Kaki prostetik pengguna selama ini tidak nyaman dalam cara pemakaian 	Identifikasi prioritas penggunaan alat bantu gerak pengguna yaitu pada kaki
2	25 Okt 2022 Pendampingan ke-2 :	Proses perekaman pengukuran kaki 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengguna hanya dalam kondisi duduk, butuh bantuan dalam perekaman ukuran kaki 	-

<p>4 7 Nov 2022 Pendampingan ke-3 Pendampingan ke-4</p>	<p><i>Static Fitting</i></p>		<p>1. Alternatif fitting dengan menggunakan 3D Scanner tidak dapat diterapkan karena pengguna hanya bisa dalam kondisi duduk dan berdiri dengan bantuan.</p>	<p>Perekaman dan <i>static fitting</i> dilakukan oleh profesi bengkel <i>Ortho Prosthetic</i> yaitu <i>Somya Ortha Prosthetic</i></p>
<p>5 21 Maret 2023 Pendampingan ke-5</p>	<p><i>Dynamic Fitting</i></p>		<p>1. Mengevaluasi apakah ada perubahan ukuran setelah kaki prostetik digunakan untuk latihan berdiri 2. Langkah kaki menghasilkan gerak <i>adduction</i> dan <i>pronation</i></p>	<p>Butuh bantuan alat bantu seperti Sepatu Koreksi AFO untuk meminimalisir gerakan <i>adduction</i></p>
<p>6 24 Maret 2023 Pendampingan ke-6</p>	<p>Belajar keseimbangan</p>		<p>1. Pengguna belum bisa berdiri lama dan belajar jalan tanpa bantuan 2. Pengguna belum terbiasa 3. Pengguna kesulitan untuk memulai Langkah dengan kaki prostetik</p>	<p>Pengguna dengan kaki prostetik mampu berdiri dengan durasi lebih lama dibandingkan tanpa kaki prostetik, upaya tindak lanjut agar pengguna dapat belajar jalan mandiri butuh alat pendukung seperti <i>walker</i></p>

Upaya untuk memenuhi kebutuhan disabilitas untuk alat bantu gerak tidak hanya sebatas pembuatan kaki prostetis yang sesuai ukuran. Kendala yang dihadapi pada dasarnya terdapat kesulitan upaya tindak lanjut dikarenakan pengguna merupakan bawaan cacat sejak lahir sehingga tidak pernah merasakan sensasi berjalan. Pengguna selama ini dapat berjalan dengan tumpuan ujung bagian kaki diatas lutut. Sehingga alat bantu jalan atau kaki prosthesis yang dirancang tidak dapat mengacu pada alat bantu gerak jalan pada umumnya. Secara dimensi kaki prostetik meskipun sudah sesuai dengan kaki pengguna, akan menjadi hal berbeda ketika digunakan saat berjalan. Langkah kaki setelah menggunakan kaki prostetik pengguna menghasilkan gerakan adduksi dan pronasi. *Adduction* adalah pergerakan kearah sumbu tengah dari tubuh dan *Pronation* adalah perputaran bagian tengah (menuju ke dalam) dari anggota tubuh (Malik, 2021). Langkah kaki cenderung terpusat pada bagian tengah

tubuh dan ke arah bagian dalam tubuh. Hal serupa juga ditemukan saat proses pendampingan, pada saat *dynamic fitting*, langkah kaki pengguna melakukan gerak *circumduction* seperti pada pembahasan penelitian (Yassierli dan Rahcita, 2017) ada 9 jenis kesalahan pola berjalan (*amputee gait deviation*) pada pengamatan awal penggunaan kaki prostetik Yayasan Difabel Mandiri, diantaranya yang paling banyak muncul adalah *lateral trunk bending*, *circumduction*, dan *whip*. Adanya kesalahan pola berjalan pada penggunaan kaki prostetik membuktikan bahwa ada ketidakseimbangan dan ketidaknyaman yang dialami konsumen (Rahcita, 2017). Sehingga untuk mengatur keseimbangan dan memudahkan dalam proses belajar berjalan perlu adanya alat bantu yang tepat seperti *walker* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna khususnya dimensi *walker* agar dapat dilakukan secara mandiri.

4. Kesimpulan

Kepuasan pada penggunaan kaki prostetik yaitu dari pemakaian yang lebih sederhana dan berhasil memudahkan pengguna dalam keadaan berdiri dibandingkan tanpa menggunakan alas kaki. Upaya tindak lanjut untuk memudahkan penggunaan kaki prostetik membutuhkan alat bantu belajar berjalan berupa sepatu koreksi AFO atau *walker*.

Daftar Pustaka

- Al-Kharimah, NF, 2018, *Subjective Well-Being* pada Penyandang Tuna Daksa, Universitas Sahid Surakarta, Prodi Psikologi, Psikosains, Vol.13, No.1, Februari 2018, hal.57-64.
- Aripin, Nurcipto, D., Kurniatie, MD., Mayasari, DA., Suhartono, V., Hawari I. (2023). Pengembangan, Penyuluhan dan Hibah Tangan Prostetik Bagi Anak-Anak Penyandang Disabilitas Tuna Daksa di YPAC Kota Semarang. *Abdimasku*, Vol. 6, No.1, Januari 2023 : 101-109.
- Dinas Sosial, 2022, Rekapitulasi Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS). <https://dinsos.semarangkab.go.id/portal-pmks>
- Fitrianto, TR. dan Dharmastiti, R. (2019). Evaluasi Produk Kaki Prostetik Bawah Berdasarkan Persepsi Pengguna Usia 15-64 tahun. Prosiding SNST ke-10, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, ISBN 978-602-52386-1-1. Hal. 66-71.
- Malik, M.R., Alwi, M., Wolok, E., Rasyid, A. (2021). Analisis Postur Kerja pada Karyawan Menggunakan Metode Rula. *Jambura Industrial Review*, Vol. 1, No. 2,
- Nainggolan, M., Fransiscus H., Djulaini DA. (2022). Perancangan Sendi Lutut Prostetik Penderita Amputasi Transfemoral di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. Vol. 12, No.1-April 2023. ISSN 0216-1036 (print).
- Rahcita, EZ. Dan Yassierli. (2017). Evaluasi Dan Desain Kaki Prostetik Atas Lutut Untuk Peningkatan Kepuasan Konsumen Yayasan Difabel Mandiri. Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada. ISBN 978-602-73461-6-1.Hal.80-90.