

**RANCANG BANGUN *COVER* PROSTESIS KAKI UNTUK  
TUNADAKSA PADA BAWAH LUTUT  
(AMPUTASI TRANSTIBIAL)**



**PERANCANGAN**

Oleh :

Bagas Ibnu Nasr

1610054027

**PROGRAM STUDI S-1 DESAIN PRODUK  
JURUSAN DESAIN FAKULTAS SENI RUPA  
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA**

**2021**

**RANCANG BANGUN *COVER* PROSTESIS KAKI UNTUK  
TUNADAKSA PADA BAWAH LUTUT  
(AMPUTASI TRANSTIBIAL)**




Tugas Akhir ini Diajukan kepada  
Fakultas Seni Rupa Institut Seni Indonesia Yogyakarta  
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana S-1 dalam Bidang  
Desain Produk  
2021

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN COVER PROSTESIS KAKI UNTUK TUNADAKSA PADA BAWAH LUTUT (AMPUTASI TRANSTIBIAL)

Diajukan oleh Bagas Ibnu Nasr, NIM 1610054027, Program Studi S-1 Desain Produk, Jurusan Desain, Fakultas Seni Rupa, Institut Seni Indonesia Yogyakarta (kode prodi : 9023), telah dipertanggungjawabkan di depan Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal 4 Juni 2021

#### **Pembimbing I / Anggota**

  
Endro Tri Susanto, S.Sn., M.Sn

NIP.19640921 199403 1 001

NIDN. 0021096402


#### **Pembimbing II / Anggota**

  
Nor Jayadi, S.Sn., M.A

NIP. 19750809 200801 1 014

NIDN. 0005087503

#### **Cognate / Anggota**

  
Sekartaji Suminto, S.Sn. M.Sn

NIP. 19680711 199802 2 001

NIDN. 0011076810

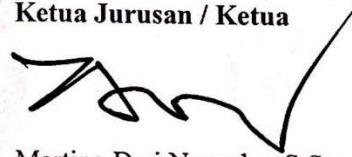
#### **Ketua Program Studi Desain Produk**

  
Dr. Rahmawan Dwi Prasetya, S.Sn., M.Si

NIP. 19690512 199903 1 001

NIDN. 0012056905

#### **Ketua Jurusan / Ketua**

  
Martino Dwi Nugroho, S.Sn., M.A.

NIP. 19770315 200212 1 005

NIDN. 0015037702

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Seni Rupa  
Institut Seni Indonesia**

  
Dr. Bambang Raharjo, M.Hum  
NIP. 19691168 199303 1 001  
NIDN. 0000816906

## KATA PENGANTAR

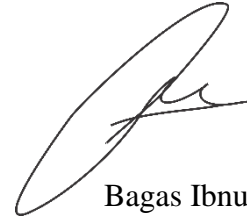
Segala puji dan syukur hanya untuk Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir perancangan/penciptaan yang berjudul “Rancang Bangun *Cover* Prostesis Kaki Untuk Tunadaksa Pada Bawah Lutut (Amputasi Transtibial)” dengan baik. Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana S-1 Program Studi Desain Produk, Fakultas Seni Rupa, Institut Seni Indonesia Yogyakarta Selama proses penyusunan laporan dan perancangan karya tugas akhir ini, penulis menemukan banyak kekurangan dan hambatan dalam setiap prosesnya, namun banyak pihak yang memberikan dorongan, bimbingan, bantuan baik secara psikologis maupun materi. Oleh karena itu, secara khusus dan dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah serta kenikmatan-Nya untuk selalu menyertai penulis selama melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Karya dengan baik dan lancar;
2. Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan yang baik bagi umatnya;
3. Kedua Orang Tua (Bapak Yusak dan Ibu Dwindi) serta keluarga penulis (Steffi, Mirza, Salman) yang selalu memberi semangat, dorongan, doa, dan juga dukungan baik material maupun moral;
4. Mas Sholeh Setiawan, S.Tr.Kes. selaku pemilik klinik Pediocare, Mas Ricky selaku pembuat kaki palsu yang mau bekerja sama atas waktu dan izin wawancara pengumpulan data guna kelengkapan data Tugas Akhir Perancangan Karya;
5. Yth. Bapak Endro Tri Susanto, S.Sn., M.Sn. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar telah membimbing, memberi masukan, nasihat, saran dan dukungan selama proses penyusunan laporan dan pembuatan karya pada Tugas Akhir Perancangan ini;

6. Yth. Bapak Nor Jayadi, S.Sn., M.A. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan pengertian selama proses penyusunan laporan dan pembuatan karya pada Tugas Akhir Perancangan ini;
7. Yth. Ibu Sekartaji Suminto, S.Sn. M.Sn. Selaku dosen wali yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir;
8. Yth. Bapak Dr. Rahmawan Dwi Prasetya, S.Sn., M.Si selaku Ketua Program Studi Desain Produk, Fakultas Seni Rupa, Institut Seni Indonesia Yogyakarta;
9. Yth. Bapak Martino Dwi Nugroho, S.Sn., M.A. selaku Ketua Jurusan Desain, Fakultas Seni Rupa, Institut Seni Indonesia Yogyakarta;
10. Yth. Bapak Dr. Timbul Raharjo, M.Hum. selaku Dekan Fakultas Seni Rupa, Institut Seni Indonesia Yogyakarta;
11. Bapak Udin dan Mas Nuri selaku staff karyawan kantor Desain Produk yang selalu membantu dalam memberikan informasi terkini terkait Tugas Akhir;
12. Rizky Harimulyana. Sahabat saya dari kecil yang telah memberi banyak nasehat, petuah, dan masukan yang hebat agar tetap dijalur yang benar;
13. Naufal Gugus Priambadha dan Qori Yulisa sahabat dari SMA saya yang mau mendengarkan keluh kesah saya selama mengerjakan tugas akhir ini;
14. Astelia Novia Titisari, partner seperjuangan saya selama berkuliah di kampus tercinta ini, I don't know where I will go without you here, thank you for all support, care, and anything that you've given to me . it's mean a lot ..;
15. Muh. Ayub Prokoso, yang mau direpotkan untuk merender materi tiga Dimensi saya;
16. Anggarani Berliana Surindar my special person who have provided a lot of support and spent a lot of time just to accompany my research untill I can finish my final project in peace, you rock !,
17. Seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis telah turut serta mendukung proses penyusunan laporan dan perancangan Tugas Akhir Perancangan Karya ini.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan ini, penulis sadar terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, masukan dan kritik yang membangun senantiasa penulis terima demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menginspirasi bagi seluruh pihak khususnya dalam bidang desain produk.

Yogyakarta, 12 Mei 2021



Bagas Ibnu Nasr  
NIM 16 100 54 027



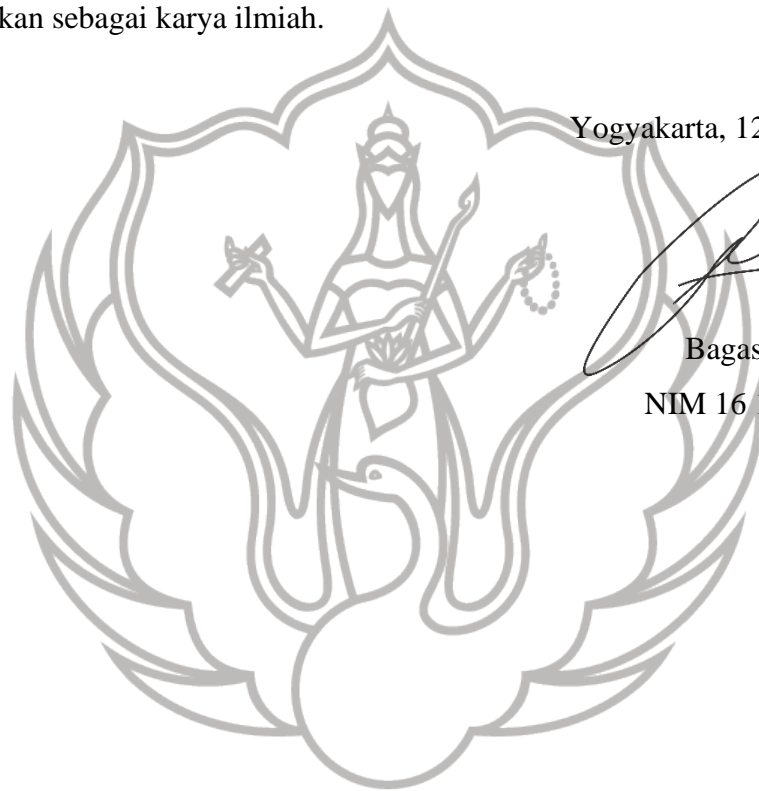
**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH**

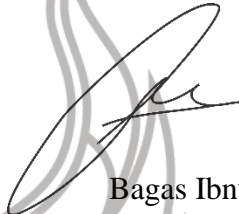
Penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir Perancangan yang berjudul **RANCANG BANGUN COVER PROSTESIS KAKI UNTUK TUNADAKSA PADA BAWAH LUTUT (AMPUTASI TRANSTIBIAL)**

Adalah sebuah karya tulis ilmiah yang didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh penulis. Perancangan ini adalah asli karya penulis dan dengan cara pengutipan yang sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku.

Dengan ini penulis menyatakan persetujuan perancangan ini untuk dipublikasikan sebagai karya ilmiah.

Yogyakarta, 12 Mei 2021



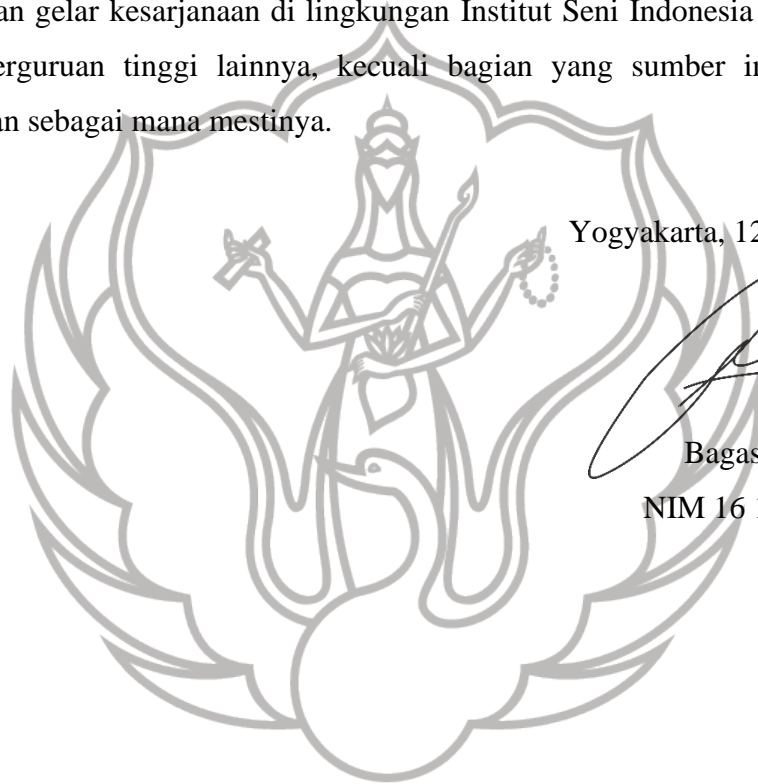
  
Bagas Ibnu Nasr  
NIM 16 100 54 027

**PERNYATAAN KEASLIAN KARYA**

Saya menyatakan dengan sungguh tugas akhir yang berjudul  
**RANCANG BANGUN COVER PROSTESIS KAKI UNTUK TUNADAKSA  
PADA BAWAH LUTUT (AMPUTASI TRANSTIBIAL)**

Yang dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menjadi sarjana seni pada Program Studi Desain Produk Fakultas Seni Rupa Institut Seni Indonesia Yogyakarta, sejauh yang saya ketahui bukanlah merupakan hasil tiruan, publikasi, dari skripsi, atau tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau yang pernah digunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Institut Seni Indonesia Yogyakarta maupun perguruan tinggi lainnya, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 12 Mei 2021



Bagas Ibnu Nasr  
NIM 16 100 54 027



## MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

- *QS Al Insyirah 5*

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, kecuali mereka mengubah keadaan mereka sendiri.”

- *QS Ar Ra'd 11*

“Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkuat kemauan serta memperhalus perasaan”

- Tan Malaka

“*Design is not just what it looks like and feels like. Design is how it works.*”

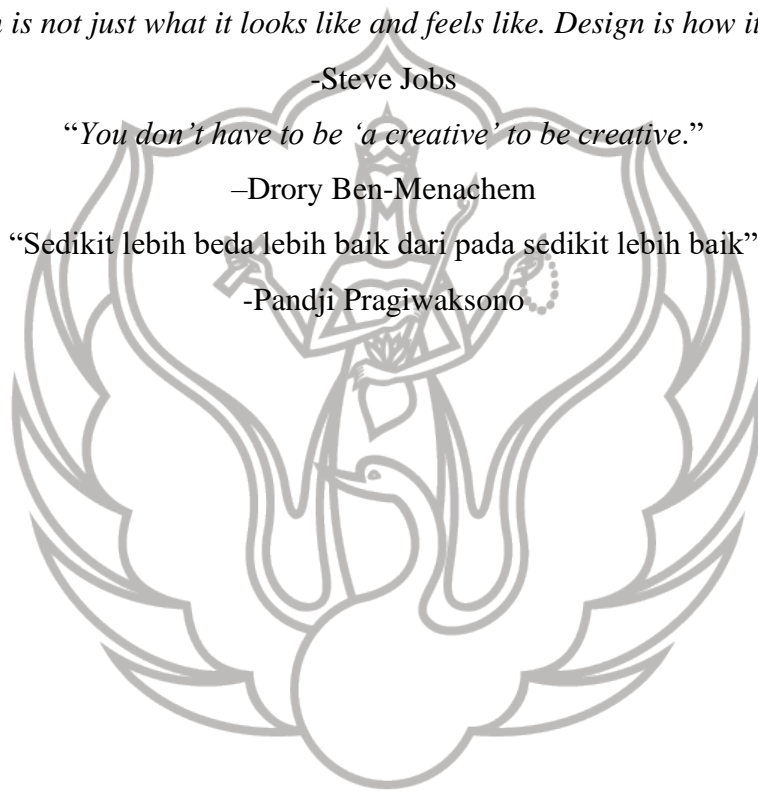
- Steve Jobs

“*You don't have to be 'a creative' to be creative.*”

- Drory Ben-Menachem

“Sedikit lebih beda lebih baik dari pada sedikit lebih baik”

- Pandji Pragiwaksono



**RANCANG BANGUN *COVER* PROSTESIS KAKI UNTUK TUNADAKSA  
PADA BAWAH LUTUT  
(AMPUTASI TRANSTIBIAL)**

**Bagas Ibnu Nasr**

**ABSTRAK**

Kaki Palsu adalah alat yang berfungsi untuk membantu penderita amputasi kaki untuk lebih mudah bergerak. Walaupun amputasi bertujuan untuk menyelamatkan tubuh pasien namun masih banyak yang memberikan dampak negatif bagi pasien yaitu perubahan psikologis. Akibat proses amputasi pasien mengalami perasaan kehilangan yang berakibat pada kehilangan kepercayaan diri, sehingga banyak yang kurang semangat dalam menjalani hidup karena tidak bisa beraktifitas seperti semula. Kehilangan percaya diri akan semakin dirasakan apabila bagi pasien sebelumnya telah mempunyai status sosial yang tinggi. Rasa kepercayaan diri ini juga dapat dipengaruhi oleh kurangnya varian bentuk kaki palsu untuk mengekspresikan diri para penyandang dalam berpenampilan. Kaki palsu meniru fungsi dan penampilan kaki aslinya. Perkembangan kaki palsu di Indonesia sendiri tertinggal jauh dengan negara-negara lain. Kaki Protesis yang banyak di pasaran Indonesia lebih mengacu pada bentukan *cosmetic* dan mengesampingkan fungsi kaki yang nyaman dan ergonomis. Berdasarkan permasalahan di atas dapat disimpulkan kaki protesisi yang memiliki tampilan yang menarik dibutuhkan para penyandang disabilitas dengan menambahkan *cover* pada kaki palsu sebagai sarana untuk tampil lebih modis agar menambah kepercayaan diri para penyandang.

**Kata kunci :Protesisi, *cover*, kepercayaan diri,**

***DESIGN OF BUILDING PROSTESIS FOOT COVER FOR DEADS ON  
UNDER KNEE  
(TRANSTIBIAL AMPUTATION)***

**Bagas Ibnu Nasr**

***ABSTRACT***

*A prosthetic limb is a device that serves to help amputees move their legs more easily. Although amputation aims to save the patient's body, there are still many that have a negative impact on the patient, namely psychological changes. As a result of the amputation process, patients experience feelings of loss which result in loss of self-confidence, so that many are less enthusiastic in living life because they cannot carry out their activities as before. Loss of self-confidence will be increasingly felt if the patient previously had a high social status. This self-confidence can also be influenced by the lack of variants of the shape of the prosthetic leg to express themselves in appearance. The prosthetic leg mimics the function and appearance of the real leg. The development of prosthetic limbs in Indonesia itself lags far behind other countries. Many prostheses on the Indonesian market refer to cosmetic formations and override comfortable and ergonomic foot functions. Based on the problems above, it can be concluded that prosthesis legs that have an attractive appearance are needed by people with disabilities by adding a cover to the prosthetic leg as a means to appear more fashionable in order to increase the confidence of the people with disabilities.*

***Key words : Prosthesis, cover, self-confidence,***

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	viii
MOTTO .....	ix
ASBTRAK .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan .....	4
E. Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PERANCANGAN .....</b>	<b>5</b>
A. Tinjauan Produk.....	5
1. Deskripsi Produk.....	5
2. Definisi Produk .....	6
3. Gagasan Awal .....	8
B. Perancangan Terdahulu .....	9
1. Produk <i>Eksisting</i> .....	9
2. Produk yang Relevan .....	13
C. Landasan Teori.....	20
1. Data Statistik Jumlah Penyandang Disabilitas.....	20



2. Amputasi <i>Below-Knee (Transtibial)</i> .....	24
3. Bagian-Bagian Kaki Palsu Bawah Lutut .....	25
4. <i>3D Print</i> Teknologi .....	36
5. Unsur Estetika .....	40
6. <i>Durability</i> .....	42
7. Antropometri Kaki dan Ergonomi .....	43
8. Psikologi Disabilitas .....	46
9. Kepercayaan Diri .....	48
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
A. Metode Perancang .....	51
1. <i>Design Thinking</i> .....	51
B. Skema Perancangan .....	53
C. Tahapan Perancangan .....	54
1. Data Literatur .....	54
2. <i>Eksisting</i> .....	54
3. <i>Stakeholder</i> .....	55
D. Metode Pengumpulan Data .....	56
E. Analisis Data .....	59
1. Studi Pengukuran Penyandang Tunadaksa .....	59
2. Analisa Kaki Penyandang Tunadaksa .....	60
3. Analisa <i>3D Print</i> .....	60
4. Analisa Produksi .....	63
5. Analisa Eksplorasi Bentuk dan Estetika .....	65
<b>BAB IV PROSES KREATIF .....</b>	<b>66</b>
A. <i>Design Problem Statement</i> .....	66
B. <i>Brief Design</i> .....	66
1. <i>Open Brief</i> .....	66
2. <i>Close Brief</i> .....	66
3. <i>Analysis of Design Brief</i> .....	66
C. <i>Image Board</i> .....	68
D. Kajian Material .....	71
E. Gaya dan Tema .....	73

F. Sketsa Desain .....	74
G. Desain Terpilih .....	84
H. <i>Branding</i> .....	96
I. Biaya Produksi .....	102
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>103</b>
A. KESIMPULAN .....	103
B. SARAN .....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1. Analisa STP yang telah dimodifikasi .....	6
Gambar 2.2.1. Kaki Palsu Eksoskeletal .....	9
Gambar 2.2.2. Kaki Palsu Endoskeletal .....	10
Gambar 2.2.3. <i>Ottobock's Fitness Protheses</i> .....	11
Gambar 2.2.4. Kaki Palsu iWalk BiOM ( <i>Bionic Prosthesis</i> ) .....	12
Gambar 2.2.5. <i>Interpretation in prosthesis design (by Scott Summit)</i> .....	13
Gambar 2.2.6. <i>Alexander McQueen's prosthesis for Aimee Mullins</i> .....	14
Gambar 2.2.7. <i>Sophie de Oliveira Barata for Viktoria Modesta</i> .....	15
Gambar 2.2.8. <i>US Army sniper</i> .....	16
Gambar 2.2.9. <i>Sophie de Oliveira Barata</i> .....	16
Gambar 2.2.10. <i>Designed by Sophie de Oliveira Barata and Kaos art</i> .....	17
Gambar 2.2.11. <i>Viktoria Modestas' illuminating prosthesis</i> .....	18
Gambar 2.2.12. <i>Scott Summit prosthesis</i> .....	19
Gambar 2.2.13. <i>Sophie de Oliveira Barata, Alternative Limb Project</i> .....	19
Gambar 2.3.1. Distribusi Penyandang Disabilitas Menurut Jenis Disabilitas Berdasarkan Data Susenas Tahun 2012 .....	23
Gambar 2.3.2. Anatomi Tulang Kaki .....	24
Gambar 2.3.3. Level Amputasi Transtibial .....	25
Gambar 2.3.4. Komponen Kaki Palsu Bawah Lutut .....	25
Gambar 2.3.5. Sabuk Pengikat Kaki Palsu .....	26
Gambar 2.3.6. <i>Self Suspending Socket</i> .....	27
Gambar 2.3.7. <i>Pin and Lock</i> .....	28
Gambar 2.3.8. <i>Suction (liner)</i> .....	29
Gambar 2.3.9. Sensitivitas dan toleransi tekanan pada <i>stump</i> .....	30
Gambar 2.3.10. Soket PTB ( <i>Patellar Tendon Bearing</i> ) .....	31
Gambar 2.3.11. <i>Socket PTB SC</i> ( <i>Patellar Tendon Bearing Supracondylar</i> ) .....	32
Gambar 2.3.12. <i>Socket PTB SC SP (Patellar Tendon Bearing Supracondylar</i> <i>Suprapatellar)</i> .....	32
Gambar 2.3.13. Kaki palsu Endoskeletal dan Eksoskeletal .....	33
Gambar 2.3.14. <i>Solid ankle cushion heel (SACH) foot - passive keel</i> .....	34

Gambar 2.3.15. <i>Single axis foot</i> .....	34
Gambar 2.3.16. <i>Multi axis foot</i> .....	35
Gambar 2.3.17. <i>Energy storage foot</i> .....	35
Gambar 2.3.18. <i>Multi axis energy storage foot</i> .....	36
Gambar 2.3.19. Step Pembuatan Konvensional (a) dan 3D Printing (b). ....	37
Gambar 2.3.20. Mekanisme <i>3D Printer</i> .....	38
Gambar 2.3.21. Diagram Voronoi pada bidang .....	40
Gambar 2.3.22. Antropometri Manusia .....	44
Gambar 2.3.23. Antropometri Kaki .....	45
Gambarr 3.1.1. Metode Perancangan .....	51
Gambarr 3.2.1. Skema Perancangan .....	53
Gambarr 3.3.1. Referensi Data Literatur .....	54
Gambarr 3.3.2. File Anatomi Kaki .....	54
Gambarr 3.4.1. (Kiri) Ricky Pembuat Kaki Palsu, (Tengah) Sholeh Setiyawan praktisi Orthopedi, (Kanan) Cahya Pasien Amputasi .....	56
Gambarr 3.5.1. Ukuran Kaki Pasien .....	59
Gambarr 3.5.2. Proses pengukuran Kaki Pasien .....	60
Gambarr 3.5.3. Proses <i>3D modelling</i> untuk dilanjutkan pada <i>3D print</i> .....	60
Gambarr 3.5.4. Hasil <i>Software 3D Print</i> bagian <i>Foot</i> .....	61
Gambarr 3.5.5. Hasil <i>Software 3D Print</i> bagian Kunci Atas Bawah Belakang .....	61
Gambarr 3.5.6. Hasil <i>Software 3D Print</i> bagian Kunci Bawah Depan .....	61
Gambarr 3.5.7. Hasil <i>Software 3D Print</i> bagian Kunci Atas Depan .....	62
Gambarr 3.5.8. Hasil <i>Software 3D Print</i> bagian <i>Cover</i> Depan .....	62
Gambarr 3.5.9. Hasil <i>Software 3D Print</i> bagian <i>Cover</i> Belakang .....	62
Gambarr 3.5.10. Hasil <i>Software 3D Print</i> bagian <i>Socket</i> .....	63
Gambarr 3.5.11. <i>Assembly Instruction</i> .....	64
Gambar 3.5.12. Konsep Estetika untuk Kaki Palsu .....	65
Gambar 4.3.1. <i>Mood Board</i> .....	68
Gambar 4.3.2. <i>Styling Board</i> .....	69
Gambar 4.3.3. <i>Life Style Board</i> .....	70



Gambar 4.4.1. <i>Stainless Steel 316L</i> .....	71
Gambar 4.4.2. <i>Filament PLA 3D Printing</i> .....	72
Gambar 4.4.3. Lateks .....	73
Gambar 4.6.1. Sketsa Anatomi Kaki .....	74
Gambar 4.6.2. Sketsa Anatomi <i>Kaki</i> .....	75
Gambar 4.6.3. Sketsa Konsep <i>Socket</i> .....	76
Gambar 4.6.4. Sketsa Konsep <i>Shank</i> .....	77
Gambar 4.6.5. Sketsa Konsep <i>Shank</i> .....	78
Gambar 4.6.6. Sketsa Konsep <i>Ankle &amp; Foot</i> .....	79
Gambar 4.6.7. Sketsa Konsep <i>Cover</i> .....	80
Gambar 4.6.8. Sketsa Konsep <i>Cover</i> .....	81
Gambar 4.6.9. Sketsa Konsep <i>Cover</i> .....	82
Gambar 4.6.10. Sketsa Konsep <i>Cover</i> .....	83
Gambar 4.7.1. Sketsa Gabungan Bagian .....	84
Gambar 4.7.2. <i>3D Modelling</i> Prespektif .....	85
Gambar 4.7.3. <i>3D Modelling</i> Tampak Belakang .....	85
Gambar 4.7.4. <i>3D Modelling</i> Tampak Depan .....	86
Gambar 4.7.5. <i>3D Modelling</i> Tampak Samping .....	86
Gambar 4.7.6. Gambar Teknik <i>Foot</i> .....	87
Gambar 4.7.7. Gambar Teknik <i>Ankle</i> .....	88
Gambar 4.7.8. Gambar Teknik Penghubung <i>Ankle &amp; Kunci</i> .....	89
Gambar 4.7.9. Gambar Teknik Penghubung <i>Shank</i> Bawah .....	90
Gambar 4.7.10. Gambar Teknik <i>Shank</i> Dalam .....	91
Gambar 4.7.11. Gambar Teknik Penghubung <i>Shank</i> Atas .....	92
Gambar 4.7.12. Gambar Teknik Penghubung <i>Socket</i> .....	93
Gambar 4.7.13. Gambar Teknik <i>Socket</i> .....	94
Gambar 4.7.14. Gambar Teknik <i>Cover</i> .....	95
Gambar 4.7.15. <i>Prototype</i> Hasil <i>3D Print</i> .....	96
Gambar 4.7.16. <i>Usability Test</i> .....	96
Gambar 4.8.1. Alternatif Desain Logo .....	97
Gambar 4.8.2. Logo Terpilih .....	97
Gambar 4.8.3. Palet Warna Logo .....	98

Gambar 4.8.4. *Cover Catalogue* ..... 99  
Gambar 4.8.5. *Poster* ..... 100  
Gambar 4.8.6. *X-Banner* ..... 101



## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Data Populasi Pasien Amputasi di Dunia .....	20
Tabel 2 Data Populasi Pasien Jenis Amputasi di Dunia .....	21
Tabel 3 Jumlah Penyandang Cacat Berdasarkan Klasifikasi Kecacatan Tahun 2008 .....	21
Tabel 4 Persentase Jumlah Jenis kesulitan / Gangguan di wilayah pendataan .....	22
Tabel 5 Jenis kesulitan penyandang cacat usia produktif (18 -60 tahun) berdasarkan status bekerja dan jenis kesulitan .....	22
Tabel 6 Estimasi Persentase Penduduk Umur $\geq 10$ Tahun yang Mengalami Kesulitan Fungsional Berdasarkan Data Sensus Penduduk Tahun 2010 .....	23
Tabel 7 Keterangan Filament 3D Printer .....	39
Tabel 8 Data Antropometri Masyarakat Indonesia serta Dimensionalnya .....	44
Tabel 9 Antropometri Kaki Orang Indonesia yang didapat dari Interpolasi Data .....	48
Tabel 10 Distribusi frekuensi kepercayaan diri pasien sebelum menggunakan prosthesis .....	47
Tabel 11 Distribusi frekuensi kepercayaan diri pasien sesudah menggunakan prosthesis .....	47
Tabel 12 Daftar Pertanyaan Narasumber .....	57
Tabel 13 Analisa 3D print bagian-bagian kaki .....	63
Tabel 14 Tabel Analysis of Design Brief .....	67
Tabel 15 Matriks Anlisa Desain Terpilih ( <i>Cover</i> ) .....	84
Tabel 16 Biaya Produksi Shank .....	102
Tabel 17 Biaya Produksi 3D Printing .....	102
Tabel 18 Biaya Produksi Perlengkapan Tambahan .....	102

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Transkrip Wawancara
- Lampiran 2. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3. Foto *prototype*/replika model
- Lampiran 4. Blanko Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 5. Lembar Gambar Teknik
- Lampiran 6. Poster
- Lampiran 7. Lembar Konsep



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sebutan penyandang cacat secara perlahan mulai ditinggalkan untuk menyebut seseorang yang memiliki keterbatasan atau perbedaan fisik maupun mental, yaitu disabilitas atau difabel. Sebutan disabilitas atau difabel dirasa lebih humanis dibandingkan dengan sebutan penyandang cacat yang cenderung kasar, bahkan merendahkan bagi penderitanya. Sebutan disabilitas dan difabel memiliki perbedaan makna dalam penggunaannya. Disabilitas berasal dari kata *disability* atau *disabilities* yang diartikan ketidakmampuan. Sedangkan difabel berasal dari kata *different ability* atau kemampuan yang berbeda.

Kepala Sub Direktorat Rehabilitasi Sosial Penyandang Disabilitas Sensorik, Kementerian Sosial, Erniyanto menunjukkan sebanyak 21,84 juta atau sekitar 8,56 persen penduduk Indonesia adalah penyandang disabilitas. Data tersebut diambil dari Survei Penduduk Antar Sensus atau SUPAS 2015. Penyandang disabilitas ini masih terbagi menjadi tiga tingkatan yaitu, penyandang disabilitas ringan, sedang dan berat.

Menurut Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1997 tentang Penyandang Cacat, Penyandang Disabilitas dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu, cacat fisik, cacat mental dan cacat ganda. Cacat fisik adalah kecacatan yang mengakibatkan gangguan pada fungsi tubuh, antara lain gerak tubuh, penglihatan, pendengaran, dan kemampuan berbicara. Cacat mental adalah kelainan mental dan atau tingkah laku, baik cacat bawaan maupun akibat dari penyakit. Cacat ganda atau cacat fisik dan mental yaitu keadaan seseorang yang menyandang dua jenis kecacatan sekaligus.

Penyandang disabilitas fisik disebabkan oleh tiga hal menurut Kementerian Sosial Tahun 2005 yaitu, disabilitas akibat kecelakaan (korban peperangan, kerusuhan, kecelakaan kerja/ industri, kecelakaan lalu lintas serta kecelakaan lainnya), disabilitas sejak lahir atau ketika dalam kandungan, termasuk yang mengidap disabilitas akibat penyakit keturunan, dan disabilitas yang disebabkan oleh penyakit (penyakit polio, penyakit kelamin, penyakit TBC, penyakit kusta, diabetes, dll).

Kaki adalah salah satu bagian tubuh manusia yang berfungsi untuk berjalan, berlari, melompat, dan menopang tubuh. Kaki terdiri dari rangkaian dan kombinasi sistem tubuh yang saling berkaitan dan berkerjasama untuk menopang, menyeimbangkan dan menstabilkan tubuh. Mekanisme yang rumit ini dapat berfungsi dengan bantuan dari saraf, jaringan lunak, tulang, ligament, otot dan pembuluh darah. Hal ini menyebabkan manusia dapat melakukan kegiatan berjalan, berlari dan melompat dengan bebas.

Kaki terdiri dari beberapa bagian yang dibedakan berdasarkan posisi tulang yaitu, kaki bagian depan, tengah dan belakang. Kaki bagian depan terdiri dari tulang metatarsal (tulang panjang) dan tulang falang (tulang jari-jari kaki). Kaki bagian tengah terletak di antara kaki depan dan kaki belakang, kaki tengah memiliki lima tulang tarsal yang membentuk lengkungan kaki, yaitu kuboid, navicular, dan *cuneiform* (medial, *middle*, dan lateral), Kaki belakang terletak di bagian belakang kaki, kaki belakang terdiri dari dua tulang tarsal-talus dan *calcaneus*. Talus menyangga tibia dan fibula (tulang betis) sedangkan *calcaneus* (tulang terbesar pada kaki) merupakan pondasi dari bagian belakang kaki. Kaki juga memiliki beberapa otot untuk mengendalikan pergerakan, sehingga kaki dapat digerakkan dan distabilkan saat menginjak tanah.

Amputasi adalah proses pengangkatan bagian tubuh yang diakibatkan oleh penyakit atau kondisi tertentu. Cedera fisik adalah salah satu penyebab utama kenapa seseorang mengalami proses amputasi. Namun, berkat kecanggihan teknologi medis, banyak alat seperti kaki palsu, tangan palsu, dan lain-lain yang dapat membantu penderita dalam beraktivitas.

Pengembangan *prosthetic leg* di Indonesia sendiri tertinggal jauh dengan negara-negara lain. *Prosthetic leg* yang banyak di pasaran Indonesia lebih mengacu pada bentuk *cosmetic* (Junianto, 2018). Walaupun amputasi bertujuan untuk menyelamatkan tubuh pasien namun masih banyak yang memberikan dampak negatif bagi pasien yaitu perubahan psikologis. Akibat proses amputasi pasien mengalami perasaan kehilangan yang berakibat pada kehilangan kepercayaan diri, sehingga banyak yang kurang semangat dalam menjalani hidup karena tidak bisa beraktifitas seperti semula. Kehilangan percaya diri akan semakin dirasakan apabila bagi pasien sebelumnya telah mempunyai status sosial yang tinggi. Rasa

kepercayaan diri ini juga dapat dipengaruhi oleh kurangnya varian bentuk kaki palsu untuk mengekspresikan diri para penyandang dalam berpenampilan.

Berdasarkan permasalahan di atas dapat disimpulkan bahwa akibat dari amputasi yang diderita oleh pasien dapat mempengaruhi psikologi yang berdampak pada kurangnya kepercayaan diri penyandang, sehingga kaki palsu dengan tampilan menarik dibutuhkan untuk sarana mengekspresikan diri para penyandang tanpa mengurangi esensi kegunaannya. Maka dari itu, **Rancang Bangun Cover Protesis Kaki untuk Tunadaksa pada Bawah Lutut (Amputasi Transtibial)** ini diangkat sebagai judul tugas akhir.

## B. Rumusan Masalah

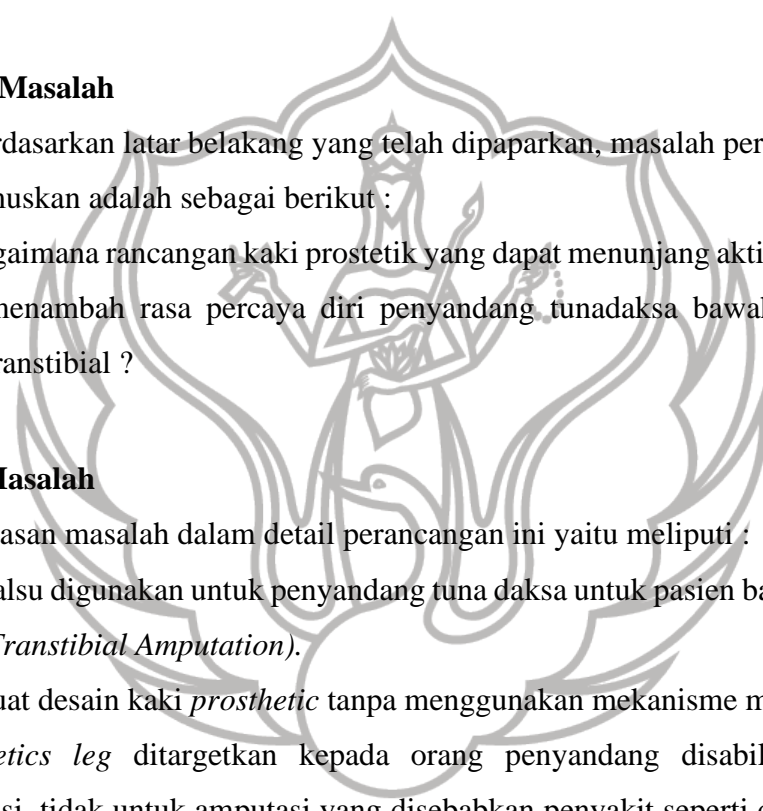
Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, masalah perancangan yang dirumuskan adalah sebagai berikut :

Bagaimana rancangan kaki prostetik yang dapat menunjang aktivitas sehari-hari dan menambah rasa percaya diri penyandang tunadaksa bawah lutut atau amputasi transtibial ?

## C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam detail perancangan ini yaitu meliputi :

1. Kaki palsu digunakan untuk penyandang tuna daksa untuk pasien bagian bawah lutut (*Transtibial Amputation*).
2. Membuat desain kaki *prosthetic* tanpa menggunakan mekanisme mekatronik.
3. *Prosthetics leg* ditargetkan kepada orang penyandang disabilitas karena amputasi, tidak untuk amputasi yang disebabkan penyakit seperti diabetes dan kanker.
4. Pembuatan *prototype cover* kaki *prosthetic* dengan menggunakan *3d printer*.
5. Hanya beberapa komponen dengan menggunakan *3d printer*.



#### D. Tujuan

Ditinjau dari masalah perancangan yang telah dipaparkan di atas, tujuan dari perancangan ini antara lain :

Menghasilkan rancangan kaki prostesis yang dapat menunjang aktivitas sehari-hari dan menambah rasa percaya diri penyandang tunadaksa bawah lutut atau amputasi transtibial.

#### E. Manfaat

Manfaat dari perancangan ini dipaparkan sebagai berikut :

1. Penyandang
  - a. Dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan lebih mudah secara mandiri dan menambah kepercayaan diri penyandang.
2. Penulis
  - a. Mewujudkan ide dan gagasan ke dalam sebuah karya yang dapat dinikmati dan berguna bagi tunadaksa amputasi bawah lutut.
  - b. Memiliki lebih banyak pengetahuan tentang jenis-jenis amputasi pada kaki terutama amputasi pada bawah lutut.
  - c. Mengembangkan prostesis kaki yang terjangkau dimasa mendatang.
3. Akademis (Desaian Produk)
  - a. Adanya visualisasi kaki palsu amputasi bawah lutut dengan *cover* menarik sebagai bahan referensi untuk pengembangan desain produk yang lain.
4. Masyarakat Luas
  - a. Sebagai bentuk kepedulian kepada saudara yang memiliki keterbatasan agar lebih percaya diri dalam melakukan kegiatan di luar.
  - b. Bertambahnya desain kaki prostesis dan *cover*nya untuk amputasi transtibial.

