

SKRIPSI

**PERANCANGAN SARUNG TANGAN PROSTETIK
BAGI PENYANDANG TUNADAKSA AMPUTASI IBU JARI TANGAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Arief Wijaya Pradana

14660022

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2020



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Arief Wijaya Pradana

NIM : 14660022

Judul Skripsi : Perancangan Sarung Tangan Prostetik Bagi Penyandang Tunadaksa Amputasi Ibu Jari Tangan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 31 Januari 2020

Pembimbing

Fauziq Aji, M.T.

NIP: 19800715 200604 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arief Wijaya Pradana

NIM : 14660022

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Perancangan Sarung Tangan Prostetik Bagi Penyandang Tunadaksa Amputasi Ibu Jari Tangan”** adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 5 Februari 2020

Yang menyatakan



Arief Wijaya Pradana

NIM. 14660022

MOTTO

“stupid for intelligence, smart for ignorance”

Jaya Pradana, 2020



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Untuk diri saya sendiri atas segala bentuk tanggungan yang satu persatu runtuh, atas segala cara bicara yang saya dengar, atas segala nikmat yang saya abaikan.”



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rizki, rahmat, hidayah, serta karunia-Nya. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Nabi Agung Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafaatnya di yaumul kiyamah. Alhamdulillah berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Sarung Tangan Prostetik Bagi Penyandang Tunadaksa Amputasi Ibu Jari Tangan”.

Tentunya penulis menyadari, dalam proses penyelesaian skripsi ini bukan atas usaha penulis seorang, namun terselesaikan berkat bantuan, dorongan, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas izin-Nya penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini
2. Orang tua hingga saudara-saudara yang telah memberikan dukungan dan bantuan
3. Keluarga besar Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya Bapak Taufiq Aji yang telah membimbing dan memberikan banyak inspirasi hingga penyelesaian skripsi ini dengan baik
4. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, khususnya Garasi 14, Incredible 15, Inspirasi 16, Klorin 17, Kristal 18, Insomnia 19 yang telah menjadi teman,

pelepas penat, penghibur, maupun penyemangat selama proses pengerjaan skripsi ini

5. Secara khusus Nuri Wulan Tari, Muh. Fitri Budi Utomo, Rillo Pambudi, Shohibul Milahuddin, dan Muntaha Makhtum yang telah menjadi teman masa klimaks yang berarti dalam penyelesaian skripsi ini
6. Teman-teman Pemuda Pajimatan Raya telah menjadi teman, pelepas penat, penghibur, maupun penyemangat selama proses pengerjaan skripsi ini

Selanjutnya apabila terdapat kekurangan dalam hal apapun terkait skripsi ini, kritik yang membangun dan saran akan menjadi suatu hal yang positif untuk menjadi bahan pertimbangan dalam mengembangkan kemampuan penulis maupun skripsi ini sendiri.

Yogyakarta, 1 Februari 2020

Penulis,

Arief Wijaya Pradana
14660022
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PERANCANGAN SARUNG TANGAN PROSTETIK
BAGI PENYANDANG TUNADAKSA AMPUTASI IBU JARI TANGAN**

Arief Wijaya Pradana

14660022

Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

Ketiadaan anggota tubuh tentunya menyebabkan terganggunya fungsi organ tubuh yang menyebabkan seorang penyandang tunadaksa harus menggantikan peran anggota tubuh yang hilang dengan anggota tubuh yang lain atau bahkan harus menerima ketidakmampuan dalam melakukan aktivitas. Pada penelitian ini membahas terkait dengan perancangan produk prostetik yang secara khusus ditujukan untuk penyandang tunadaksa amputasi ibu jari tangan agar dapat membantu para penyandang tunadaksa tersebut dalam beraktivitas sebagaimana kondisi normal. Perancangan dilakukan dengan studi kreatif berdasarkan tahapan perancangan yang disebut dengan NIDA (Needs, Idea, Decisions, Action) dan memperhatikan empat poin utama yaitu making, function, comfortable, dan personal. Hasil penelitian berupa rancangan sarung tangan prostetik yang memiliki mekanisme sistem penggerak dengan konsep cross bar dan memiliki dimensi serta bentuk yang sesuai dengan pengolahan data antropometri yang diperoleh. Konsep tersebut dipilih karena dapat memudahkan pemakai dalam mengoperasikannya. Pada akhir penelitian, hasil rancangan diwujudkan dalam bentuk prototype yang dapat berfungsi melakukan gerak fleksi dan ekstensi.

Kata Kunci: *Tunadaksa, Prostetik, Perancangan, Sarung Tangan*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Masalah.....	6
1.6. Asumsi Penelitian.....	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Posisi Penelitian	8
2.2. Dasar Teori.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1. Objek Penelitian	31

3.2. Data Penelitian	31
3.3. Metode Pengumpulan Data	33
3.4. Populasi dan Sampel	38
3.5. Metode Pengolahan Data	38
3.6. Metode Perancangan	39
3.7. Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Pengumpulan Data	43
4.2. Pengolahan Data.....	47
4.3. Identifikasi Kebutuhan	56
4.4. Pembuatan Ide Desain.....	62
4.5. Desain Rinci	71
4.6. Pembuatan <i>Prototype</i>	79
4.7. Pengujian Kinerja.....	80
4.8. Analisis dan Pembahasan.....	80
BAB V KESIMPULAN.....	89
5.1. Kesimpulan.....	89
5.2. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Ibu Jari yang Diamputasi.....	6
Gambar 2.1. Bagan Posisi Penelitian	11
Gambar 3.1. Variabel Pengukuran Antropometri Tangan	32
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	42
Gambar 4.1. Gambar Anatomi Tangan Manusia	57
Gambar 4.2. Gambar Rancangan Sistem Penggerak <i>Cross Bar</i>	58
Gambar 4.3. Rancangan Sistem Penggerak 1	62
Gambar 4.4. Rancangan Sistem Penggerak 2	63
Gambar 4.5. Rancangan Sistem Penggerak 3	64
Gambar 4.6. Gambar Hasil Percobaan Mekanisme Gerak	65
Gambar 4.7. Rancangan Akhir Sistem Penggerak.....	66
Gambar 4.8. Susunan Komponen Sistem Penggerak.....	66
Gambar 4.9. Diagram Fungsional Sistem Penggerak Gerak Fleksi.....	68
Gambar 4.10. Diagram Fungsional Sistem Penggerak Gerak Ekstensi	69
Gambar 4.11. Rancangan <i>Main Cover</i>	70
Gambar 4.12. Rancangan Sarung Tangan Prostetik.....	71
Gambar 4.13. Rancangan Sistem Penggerak	72
Gambar 4.14. Rancangan <i>Grip</i>	72
Gambar 4.15. Ukuran Rancangan <i>Grip</i>	73
Gambar 4.16. Rancangan <i>Mover</i>	74
Gambar 4.17. Ukuran Rancangan <i>Mover</i> Tampak Samping	74
Gambar 4.18. Ukuran Rancangan <i>Mover</i> Tampak Belakang	75

Gambar 4.19. Rancangan <i>End Cover</i>	75
Gambar 4.20. Ukuran Rancangan <i>End Cover</i>	76
Gambar 4.21. Rancangan <i>Rigid 1</i>	76
Gambar 4.22. Ukuran Rancangan <i>Rigid 1</i>	77
Gambar 4.23. Rancangan <i>Rigid 2</i>	77
Gambar 4.24. Rancangan <i>Rigid 3</i>	78
Gambar 4.25. Rancangan <i>Main Cover</i>	78
Gambar 4.26. Hasil <i>Prototyping</i> Sistem Penggerak.....	80
Gambar 4.27. Hasil <i>Prototyping Main Cover</i>	80
Gambar 4.28. Analisa Posisi Jari pada Gerak Fleksi dan Ekstensi.....	85
Gambar 4.29. Analisa Jarak Titik Ujung Ruas Jari.....	86
Gambar 4.30. Mekanisme Sistem Penggerak Terpilih.....	87
Gambar 4.31. Rancangan Akhir Sistem Penggerak.....	87
Gambar 4.32. <i>Prototype</i> Produk.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Posisi Penelitian	8
Tabel 2.2. Rumus Perhitungan Persentil	30
Tabel 4.1. Tabel Data Rata-rata Ukuran Tangan	45
Tabel 4.2. Tabel Hasil Uji Normalitas	47
Tabel 4.3. Tabel Hasil Uji Kecukupan Data	50
Tabel 4.4. Tabel Hasil Uji Keseragaman Data.....	52
Tabel 4.5. Tabel Data Penghitungan Persentil	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada dasarnya tidak semua manusia memiliki fisik yang sempurna, baik secara bentuk maupun fungsi. Manusia yang memiliki kekurangan fisik atau berkebutuhan khusus dapat disebut dengan penyandang disabilitas fisik. Menurut jenis cacatnya, disabilitas fisik terbagi sesuai dengan jenis kecacatannya diantaranya tunawicara, tunarungu, tunanetra, dan tunadaksa. Menurut Mangunsong (1998), tunadaksa atau cacat tubuh adalah ketidakmampuan seseorang secara fisik untuk menjalankan fungsi tubuh, karena tidak lengkapnya anggota tubuh yang disebabkan sejak lahir, kecelakaan hingga harus diamputasi, dan adanya gangguan *neuromuscular*. Tunadaksa yang mengalami kelainan, kecacatan ketunaan tertentu pada bagian tulang, otot, atau daerah persendian, baik itu yang dibawa sejak lahir maupun yang diperoleh kemudian sehingga menyebabkan terganggunya fungsi tubuh secara normal disebut dengan tunadaksa ortopedi. Para penyandang tunadaksa ini biasanya memerlukan dukungan alat bantu agar dapat membuat lebih mandiri dan dapat beraktivitas selayaknya kondisi normal.

Ketiadaan anggota tubuh tentunya menyebabkan terganggunya fungsi organ tubuh yang menyebabkan seorang penyandang tunadaksa harus menggantikan peran anggota tubuh yang hilang dengan anggota tubuh yang lain atau bahkan harus menerima ketidakmampuan dalam melakukan

aktivitas. Salah satu kecacatan adalah kehilangan anggota gerak tangan baik secara keseluruhan atau sebagian seperti jari tangan. Hilangnya jari tangan tentunya sangat berpengaruh terhadap aktivitas seseorang baik seluruh jari tangan maupun beberapa jari tangan karena dapat dikatakan hampir seluruh aktivitas manusia membutuhkan peran jari tangan seperti mengetik, menggenggam, bermain musik, “nyangking”, dan “njimpit”.

Jika ditinjau dari masing-masing jari tangan, setiap jari memiliki perbedaan peran dalam aktivitas seseorang. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari letak jari, ukuran jari, dan kekuatan jari yang menjadikan sebuah aktivitas memerlukan peran satu jari tertentu atau beberapa jari tertentu baik dilihat dari perbedaan tersebut, kenyamanan maupun kebiasaan. Sebagai contoh adalah aktivitas penembakan dengan pistol, seseorang menggunakan jari telunjuk untuk menarik pelatuk dan jari yang lain untuk menggenggam pegangan pistol. Jika cara tersebut diubah dengan mengalihfungsikan peran jari, maka akan timbul ketidaknyamanan, ketidakefektifan maupun ketidakefisienan dalam menembak. Dari kelima jari yang ada dengan karakteristik masing-masing, ibu jari merupakan jari yang dapat dikatakan paling berbeda baik dalam struktur susunan jari maupun fungsi jari dalam melakukan aktivitas.

Pada tahun 2017 terdapat kasus pembacokan di Kota Depok yang mengakibatkan seorang pelajar SMK berusia 16 tahun harus kehilangan ibu jarinya. Selain karena tindak kekerasan atau kecelakaan, terdapat salah satu penyebab sederhana yang mengakibatkan seseorang kehilangan ibu jari. Seorang wanita asal Inggris yang pindah ke Australia terpaksa harus

kehilangan ibu jarinya karena dirinya mengidap kanker akibat kebiasaan buruk yaitu sering menggigit kuku ibu jarinya. Ibu jari memiliki peran yang sulit atau bahkan tidak bisa digantikan oleh jari yang lain dalam aktivitas-aktivitas tertentu. Dapat dikatakan kehilangan ibu jari merupakan cacat yang paling berpengaruh dibandingkan dengan kehilangan jari yang lain. Seseorang yang kehilangan ibu jari dapat dikatakan kehilangan fungsi tangannya untuk menggenggam karena posisi ibu jari dalam menggenggam adalah sebagai pengunci tunggal yang tidak bisa digantikan oleh jari yang lain. Berbeda dengan kehilangan salah satu jari dari empat jari selain ibu jari, untuk menggenggam benda masih dapat dibantu atau digantikan dengan ketiga jari yang lain.

Terdapat beberapa alat prostetik yang telah dibuat sebelumnya untuk membantu atau menggantikan fungsi jari yang hilang baik satu atau beberapa jari maupun semua jari bahkan kehilangan tangan. Dalam penelitiannya, Belter dkk. (2013) merancang sebuah tangan prostetik dengan menggunakan teknologi elektrik. Sedangkan Schaffer dkk. pada tahun 2014 juga merancang sebuah *fitting* prostetik untuk penyandang cacat amputasi jari dan tangan. Selain itu, terdapat sebuah penelitian dari Susmartini dkk. (2011) terkait konstruksi jari prostetik yaitu perbandingan antara mekanisme *cross cable* dan *cross bar* yang pada kesimpulannya dapat dikatakan bahwa antara kedua mekanisme tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam melakukan gerakan.

Indonesia telah membangun pemahaman yang lebih baik mengenai hak-hak penyandang disabilitas dengan memberlakukan Undang-Undang

Penyandang Disabilitas (UUPD) No. 8 Tahun 2016, setelah ratifikasi CRPD (*Convention on the Right of Person with Disability*) PBB melalui Undang-Undang No. 19 Tahun 2011. UU ini merevisi UU sebelumnya, yakni UU No. 4 Tahun 1997 dan bergeser dari perspektif “belas kasihan” ke “pemberdayaan” dalam melihat penyandang disabilitas. Hal tersebut merupakan sebuah dasar dalam membantu para penyandang disabilitas khususnya tunadaksa untuk memperoleh kemampuan dalam beraktivitas seperti kondisi normal. Salah satu upaya untuk mendukung itu adalah dengan menciptakan alat bantu, salah satunya adalah sarung tangan prostetik bagi tunadaksa khususnya untuk penyandang tunadaksa kehilangan ibu jari karena ibu jari merupakan jari yang memiliki peranan lebih khusus dibandingkan dengan jari yang lain.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan sebuah rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “bagaimana merancang sarung tangan prostetik bagi penyandang tunadaksa amputasi ibu jari tangan yang dapat difungsikan dengan mudah dan sesuai dengan kebutuhan sebagai pengganti ibu jari yang hilang?”

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membuat rancangan sarung tangan prostetik berupa geometri tangan dan mekanisme sistem gerak untuk menggantikan peran ibu jari yang diamputasi.
2. Untuk mendapatkan ukuran persentil jari tangan yang digunakan sebagai acuan perancangan dimensi sarung tangan prostetik.
3. Untuk membuat *prototype* sarung tangan prostetik untuk penyanggah tunadaksa amputasi ibu jari tangan
4. Untuk mendapatkan hasil uji kinerja produk yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan perancangan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah hasil perancangan sarung tangan prostetik bagi penyanggah tunadaksa amputasi ibu jari tangan dapat melengkapi penelitian terkait alat prostetik yang telah ada, serta dapat menjadi rekomendasi dalam pengembangan maupun perancangan alat prostetik yang dapat membantu para penyanggah tunadaksa amputasi jari khususnya amputasi ibu jari tangan dalam melakukan aktivitas sehari-hari sebagaimana keadaan normal.

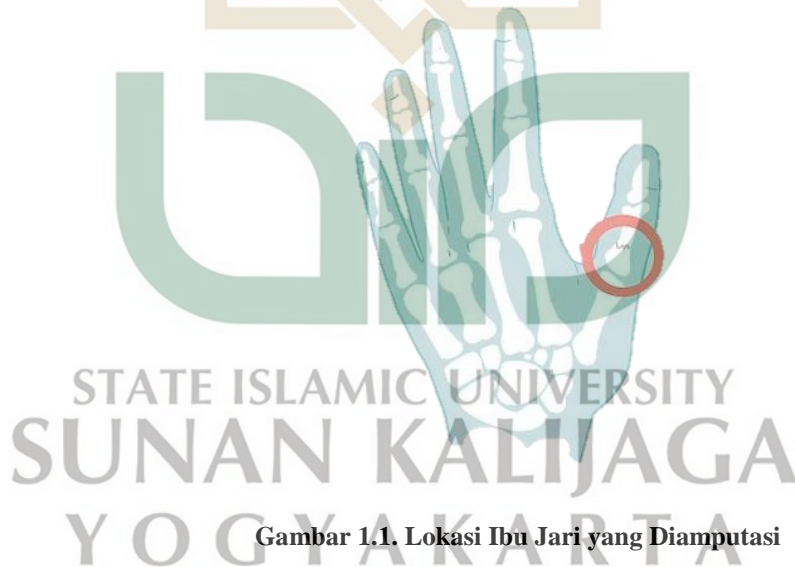
1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel pengukuran data antropometri adalah masyarakat umum yang berada di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Hasil perancangan diwujudkan dalam bentuk *prototype* dengan bahan *polimer termoset fotosintesis* menggunakan proses *stereolithography*.

1.6. Asumsi Penelitian

Adapun asumsi dalam penelitian ini adalah amputasi ibu jari yang terjadi berada pada bagian *proximal phalange* dan masih terdapat bagian yang dapat digerakkan beserta syaraf dan otot yang menggerakkannya.



Gambar 1.1. Lokasi Ibu Jari yang Diamputasi

(Sumber : www.wikihow.com)

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari lima bab yaitu sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang yang mendasari munculnya permasalahan, rumusan masalah, tujuan dari hasil akhir yang hendak dicapai, batasan-batasan yang membatasi penelitian ini, dan sistematika penulisan skripsi secara singkat.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar teori yang menjadi bahan pedoman untuk menyelesaikan permasalahan baik pengolahan data maupun analisis data.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai kerangka alur penyelesaian masalah yang ada mulai dari objek penelitian, data yang digunakan beserta metode pengumpulannya, hingga diagram alir penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penjabaran hasil penelitian dan pembahasan atas permasalahan yang diangkat sehingga mencapai tujuan penelitian.

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini merupakan penutup, berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan proses perancangan dengan studi kreatif menggunakan tahapan umum dalam teknik perancangan yang dikenal dengan NIDA (*Needs, Idea, Decision, Action*) maka diperoleh rancangan sistem penggerak yang terdiri dari enam *part* penyusun yaitu *grip, mover, end cover, rigid 1, rigid 2, dan rigid 3*. Sedangkan *main cover* dirancang dengan dimensi yang disesuaikan dengan hasil pengumpulan dan pengolahan data antropometri.
2. Data antropometri yang diperoleh terdiri dari 34 variabel data antropometri dengan persentil 50. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, seluruh data dinyatakan berdistribusi normal, seragam, dan cukup.
3. *Prototype* sarung tangan prostetik dibuat dengan dua proses yaitu dengan SLA *3D printing* menggunakan bahan jenis polimer termoset fotosintesis untuk sistem penggerak dan penjahitan kain untuk *main cover*.

4. Berdasarkan hasil pengujian kinerja sistem penggerak dapat disimpulkan bahwa rancangan yang diwujudkan dalam prototype dapat bekerja sesuai gerakan yang dibutuhkan yaitu mampu melakukan gerak fleksi dan ekstensi.

5.2. Saran

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam berbagai hal yang berkaitan dengan penelitian ini, oleh karenanya penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan penelitian pada masa yang akan datang, sebagai berikut :

1. Pada penelitian selanjutnya perancangan lebih dikembangkan dengan penambahan hasil rancangan yaitu dengan penambahan variasi dimensi sehingga didapatkan rancangan yang terdiri dari beberapa variasi ukuran seperti ukuran M, L, atau XL.
2. Pada penelitian selanjutnya hasil rancangan diwujudkan dalam bentuk produk yang sesuai dengan material yang semestinya sehingga pengujian produk dapat lebih kompleks dengan penambahan aktivitas uji dalam pengujian kinerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Belter, S. D. (2013). Mechanical Design and Performance Specification of Anthropomorphic Prosthetic Hands. *JRRD*.
- Budiharto, W. (2005). *Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroler Perancangan dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta: Gramedia Putra.
- Cshafer, D. M. (2014). Prosthetic Fitting After Finger and Hand Amputations. *Orthopadie Technik*.
- Damayanti, P. A. (2015). Sekolah Dasar di Kota Semarang dengan Penekanan Desain Universal. *Canopy* 4, 4.
- Fauziah. (2012). Pengembangan Desain Kaki Prostetik yang Berbasis Low-Cost Untuk Industri Kecil Kaki Palsu di Indonesia. *Tingkat Sarjana Seni Rupa dan Desain*.
- Kristanto, S. (2011). Perancangan Meja dan Kursi Kerja yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 80.
- Lutfinor. (2017). Penggunaan Lateks Alam Cair untuk Pembuatan Kain Interlining. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 76.
- Novianto. (2015). Desain Perancangan Sarung Tangan Pengolah Tahu Secara Ergonomis. *Naskah Publikasi Ilmiah UNS*.
- Nurmianto. (2004). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Prima Printing.
- Soleh, A. (2014). Kebijakan Perguruan Tinggi Negeri di Yogyakarta Terhadap Penyandang Disabilitas. *Jurnal Pendidikan Islam*, 5-6.
- Somantri, S. (2006). *Psikologi Anak Luar Biasa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Sugiyono. (2006). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sulistyaningrum. (2012). Pengaruh Brand Loyalty Terhadap Variety Seeking. *Journal of Social and Industrial Psychology*, 43.
- Susmartini, P. H. (2011). Pemilihan Desain Prosthetic Jari Tangan Berdasarkan Mekanisme Sistem Penggerak Cross Bar dan Cross Cable Terhadap Besar Gaya Tarik Dinamis Prosthetic Jari Tangan. *Performa*.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Ergonomi, Etudi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.

Witjaksono. (2012). *Perancangan Prototype Prosthetic Jari Tangan Menggunakan Mekanisme Penggerak Sistem Cross Cable dan Sistem Cross Bar*. Surakarta: UNS.

<https://www.who.int/classifications/icf/en/> 15 Oktober 2018

