Pengembangan Desain Prostesis Menggunakan Katup Udara Untuk Disabilitas Amputasi

Rini Kurniasih[1], Asrorul Mais[2], Sugihartatik[3]
[1,2,3] Program Studi Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Perguruan, Universitas PGRI Argopuro Jember
E-mail: rinikurniasih696@gmail.com [1], asroulmais.plb@gmail.com [2], sugihartatik1973@gmail.com [3]

Article History:
Received: 10 Februari 2025
Revised: 13 Maret 2025
Accepted: 22 Maret 2025

Keywords: *prostesis, katup udara, disabilitas amputasi, model pengembangan ADDIE*

Abstract: *Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prostesis kaki palsu yang menggunakan katup udara (suction valve) bagi penyandang disabilitas amputasi. Prostesis dirancang untuk meningkatkan kenyamanan, stabilitas, dan mobilitas pengguna dengan memanfaatkan prinsip tekanan negatif, sehingga tidak memerlukan alat pengikat eksternal seperti sabuk atau tali. Metode penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan prototipe, pengujian, dan evaluasi. Tahap analisis dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan penyandang disabilitas amputasi untuk memahami kebutuhan mereka, sementara tahap desain dan pengembangan fokus pada pembuatan prototipe yang ergonomis dan menggunakan material ringan namun kuat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prostesis dengan katup udara memberikan stabilitas yang lebih baik melalui mekanisme tekanan negatif, menghilangkan kebutuhan akan sabuk pengikat, dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Desain yang ergonomis memungkinkan gerakan yang lebih alami, sementara penggunaan material ringan seperti serat karbon dan plastik termoplastik meningkatkan mobilitas dan daya tahan prostesis. Selain itu, sistem katup udara yang anti bocor memastikan prostesis tetap stabil selama penggunaan. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan performa fisik prostesis, tetapi juga mendukung aspek psikologis pengguna dengan meningkatkan kepercayaan diri dan kemandirian. Dukungan dari pemerintah, organisasi kesehatan, dan perusahaan teknologi diperlukan untuk memperluas akses dan menjadikan teknologi ini lebih terjangkau bagi masyarakat luas. Dengan demikian, prostesis dengan katup udara diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup penyandang disabilitas amputasi secara signifikan.*

PENDAHULUAN

Teknologi prostesis telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir, didorong oleh kebutuhan untuk meningkatkan kualitas hidup penyandang disabilitas amputasi. Pengembangan desain prostesis menggunakan katup udara (suction valve) untuk penyandang disabilitas amputasi dapat menjadi langkah yang sejalan dengan Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas. Undang-Undang ini memberikan perlindungan dan menjamin hak-hak penyandang disabilitas, termasuk layanan kesehatan, rehabilitasi, serta alat bantu yang dapat mendukung kehidupan mereka. Selain itu, Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 22 Tahun 2013 mendefinisikan ortotik prostetik sebagai layanan kesehatan yang diberikan oleh ortotis prostetis, berupa penyediaan alat bantu kesehatan (orthosis dan prosthesis) untuk mendukung kesehatan fisik pasien.

Menurut Marshall (2014), disabilitas amputasi adalah kondisi di mana seseorang mengalami kekurangan atau ketidaksempurnaan fisik. Penyandang disabilitas amputasi menghadapi tantangan besar dalam hal mobilitas, kenyamanan, kestabilan, dan kepraktisan. Salah satu solusi yang telah berkembang dengan banyak keunggulan adalah prostesis dengan katup udara (suction valve), yang memanfaatkan prinsip tekanan negatif untuk menahan prostesis di tempatnya tanpa memerlukan pengikat eksternal. Kementerian Kesehatan RI (2010) melaporkan bahwa terdapat sekitar 6,7 juta penyandang disabilitas di Indonesia, atau sekitar 2,6% dari total populasi yang mencapai 259 juta jiwa (Hutasuhut, 2013). Angka ini menunjukkan bahwa jumlah penyandang disabilitas di Indonesia masih sangat tinggi. Namun, menurut Mardiani (2012), meskipun jumlah penyandang disabilitas fisik cukup tinggi, perhatian dari masyarakat maupun pemerintah terhadap mereka masih minim.

Penyandang disabilitas amputasi membutuhkan prostesis yang mampu memberikan stabilitas yang konsisten, bahkan ketika mereka melakukan berbagai aktivitas fisik. Kebutuhan akan stabilitas inilah yang menjadi salah satu motivasi utama pengembangan sistem prostesis dengan katup udara (suction valve). Inovasi ini memanfaatkan prinsip tekanan negatif untuk menciptakan daya hisap yang membuat prostesis tetap menempel erat pada residu tungkai, tanpa memerlukan pengikat eksternal seperti sabuk atau tali. Pengembangan dan adopsi teknologi ini diharapkan dapat membawa perubahan signifikan dalam kehidupan sehari-hari penyandang disabilitas amputasi. Teknologi asistif berperan penting dalam mendukung aktivitas yang dilakukan oleh penyandang disabilitas, sehingga mereka dapat mengatasi hambatan fisik dan menjalani kehidupan sehari-hari secara mandiri.

Menurut Komalasari dkk. (2017), teknologi asistif sangat membantu dalam mendukung kegiatan yang dilakukan oleh penyandang disabilitas, memungkinkan mereka untuk tetap mandiri meskipun memiliki keterbatasan fisik. Salah satu kelompok yang memanfaatkan teknologi ini adalah penyandang disabilitas amputasi. Somantri (2006) mendefinisikan disabilitas amputasi sebagai kondisi hilangnya sebagian atau seluruh anggota tubuh yang menyebabkan keterbatasan dalam melakukan aktivitas fisik. Menurut Bilqis (2014), perkembangan fisik penyandang disabilitas amputasi hampir sama dengan anak-anak pada umumnya, kecuali pada bagian tubuh yang mengalami kerusakan atau gangguan. Mangunsong (1998) juga menjelaskan bahwa tuna daksa, atau cacat tubuh, adalah kondisi ketidakmampuan fisik seseorang untuk menjalankan fungsi tubuh akibat gangguan neuromuskular atau ketidaksempurnaan anggota tubuh. Kondisi ini bisa disebabkan oleh faktor bawaan sejak lahir atau oleh kecelakaan yang mengharuskan amputasi.

Tujuan utama dari sistem katup udara adalah menghilangkan kebutuhan akan sabuk atau tali pengikat. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan kenyamanan karena pengguna tidak

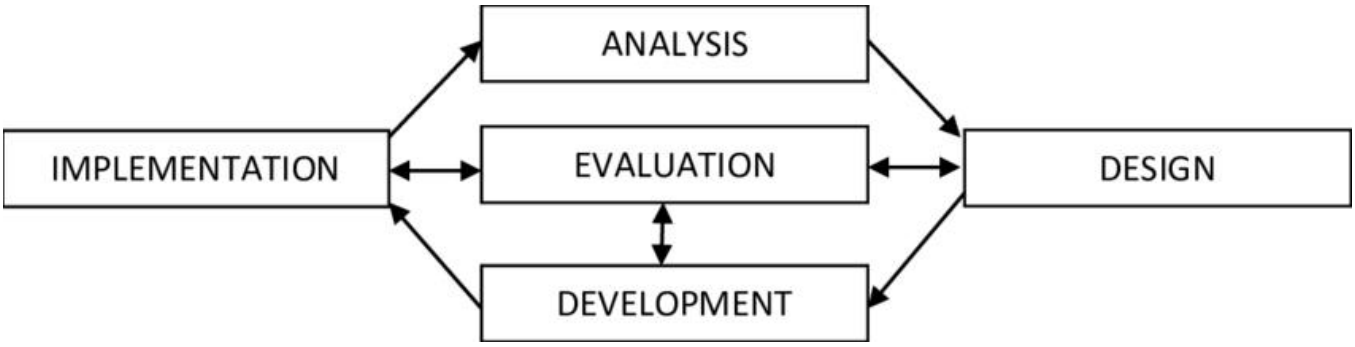
akan merasa terganggu oleh pengikat yang membatasi gerakan atau menyebabkan gesekan pada kulit. Pengguna prostesis sering menginginkan proses pemasangan dan pelepasan yang sederhana dan cepat, sehingga mereka dapat melakukannya sendiri tanpa memerlukan bantuan orang lain. Dengan sistem katup udara, prostesis dapat menempel erat pada kulit tanpa memerlukan pengikat eksternal, yang mengurangi gesekan dan mencegah tekanan berlebih pada satu area kulit. Penggunaan prostesis dalam jangka waktu lama menjadi lebih nyaman. Selain dari segi fungsionalitas, penampilan prostesis juga memiliki dampak psikologis yang signifikan, berpengaruh pada kepercayaan diri pengguna.

Hamidah et al. (2012) menyatakan bahwa penerimaan diri memiliki pengaruh terhadap kemandirian individu. Meskipun dampaknya pada penyandang disabilitas amputasi mungkin tidak terlalu besar, penerimaan diri yang dikombinasikan dengan dukungan sosial dapat membantu membentuk individu yang lebih mandiri. Dalam konteks ini, penerimaan diri memungkinkan individu untuk menerima kondisi fisiknya, sementara dukungan sosial memberikan bantuan emosional dan praktis. Gabungan kedua faktor ini dapat mendorong individu untuk mengoptimalkan potensi yang dimilikinya dan mencapai kemandirian dalam menjalani kehidupan.

Pengembangan desain prostesis dengan katup udara (*suction valve*) memberikan berbagai manfaat penting, seperti pencegahan iritasi kulit dan peningkatan kenyamanan pengguna. Dengan sistem ini, pengguna dapat merasakan stabilitas, mobilitas, dan kemandirian yang lebih baik. Manfaat dari inovasi ini tidak hanya meningkatkan performa fisik prostesis, tetapi juga mendukung kesejahteraan psikologis pengguna, memungkinkan mereka menjalani kehidupan yang lebih mandiri, produktif, dan berkualitas tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prostetik dengan integrasi katup udara (suction valve) agar memenuhi kriteria kelayakan penggunaan bagi penyandang disabilitas amputasi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE (dalam Tegeh & Kirna, 2010). Model pengembangan ADDIE dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa model ini dapat dipahami dan digunakan dengan mudah. Tegeh & Kirna (2010) mengungkapkan bahwa penelitian yang menggunakan model pengembangan ADDIE memiliki lima tahapan, yaitu: (1) Analisis (Analysis), (2) Desain (Design), (3) Pengembangan (Development), (4) Implementasi (Implementation), dan (5) Evaluasi (Evaluation).



Gambar 1. Model pengembangan ADDIE

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui analisis yang mencakup observasi dan

wawancara dengan penyandang disabilitas amputasi. Asesmen yang dilakukan meliputi kondisi fisik, aspek kendala, dan kemampuan dalam mobilitas. Analisis data yang tervalidasi diperoleh melalui evaluasi oleh ahli di bidang manufaktur. Data tersebut kemudian dianalisis dengan rumus:

Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara terkait kebutuhan penyandang disabilitas amputasi dan masalah yang ada. Menurut Cartwright (1984), tujuan dilakukannya observasi adalah untuk mengamati dan merekam informasi mengenai perilaku yang dilakukan oleh individu atau kelompok secara sistematis. Proses observasi ini dilakukan dengan cara terstruktur untuk mengumpulkan data yang akurat dan objektif, serta menganalisis pola tingkah laku tertentu dalam situasi atau konteks yang telah ditentukan. Observasi yang dilakukan secara sistematis memungkinkan peneliti untuk mendapatkan informasi yang dapat dipercaya dan digunakan untuk menarik kesimpulan atau membuat generalisasi tertentu.

Menurut Poerwandari (2001), wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung antara pewawancara dan responden. Proses ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang relevan untuk penelitian, di mana interaksi berlangsung tatap muka untuk memudahkan komunikasi dan memperjelas jawaban yang diberikan oleh responden. Studi ini bertujuan untuk memahami kebutuhan individu yang menggunakan kaki prostetik. Faktor-faktor yang dianalisis mencakup kenyamanan, daya tahan, stabilitas, dan kinerja fungsional kaki prostetik.

Penggunaan katup hisap merupakan inovasi yang secara signifikan meningkatkan kualitas hidup bagi penyandang disabilitas amputasi, khususnya mereka yang kehilangan anggota tubuh. Katup hisap, yang menciptakan tekanan negatif antara socket prostetik dan sisa tungkai, memberikan stabilitas tanpa memerlukan pengikat eksternal seperti sabuk dan tali. Salah satu aspek utama dari desain kaki prostetik dengan katup hisap adalah kenyamanan tanpa menggunakan tali pengikat di pinggang. Tanpa sabuk tambahan, kaki prostetik terasa lebih alami dan ringan, memberikan kebebasan bergerak yang lebih baik. Hal ini juga mengurangi risiko lecet atau iritasi pada kulit yang sering terjadi dengan pengikat konvensional.

Desain

Pada fase perancangan, dilakukan pemilihan dan pengaturan materi yang akan disampaikan, merancang produk, serta menyusun instrumen evaluasi (Bonk dan Graham, 2012). Desain prototipe kaki prostetik dengan katup hisap udara mencakup: a) Desain Mekanis Katup Udara: Katup hisap dapat dikendalikan dengan mudah oleh pengguna atau secara otomatis sesuai dengan perubahan tekanan dalam kaki prostetik; b) Desain Ergonomis: Kaki prostetik harus ringan, dengan katup hisap yang tidak hanya fungsional tetapi juga estetis. Selain itu, aspek kenyamanan dan stabilitas kaki prostetik harus dipertimbangkan dalam desain.

Pengembangan

Pada tahap ini, prototipe fisik dari kaki prostetik dengan katup hisap udara dikembangkan berdasarkan desain yang telah disusun. Versi awal kaki prostetik dilengkapi dengan katup hisap. Bahan yang digunakan dipilih dengan cermat, mempertimbangkan daya tahan dan berat. Prototipe diuji dalam kondisi terkendali untuk memverifikasi bahwa katup hisap berfungsi sebagaimana mestinya. Uji coba ini melibatkan pengukuran kenyamanan, efisiensi tekanan udara, dan ketahanan produk.

Implementasi

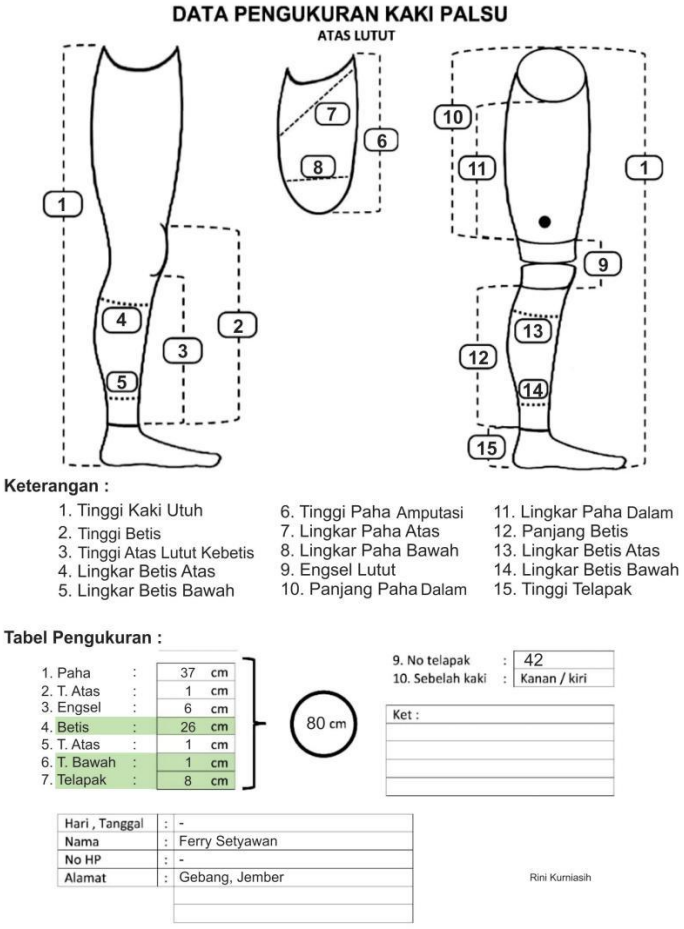
Pada tahap implementasi, kaki prostetik mulai digunakan oleh pemakai dalam kehidupan sehari-hari. Tahap ini sering melibatkan sosialisasi penggunaan katup hisap udara dan pelatihan

bagi pengguna. Pengguna memberikan umpan balik mengenai kenyamanan, kinerja, dan efektivitas katup hisap dalam kaki prostetik. Umpan balik ini sangat penting untuk mengetahui apakah ada kendala dalam penggunaan katup udara atau aspek lain dari kaki prostetik.

Evaluasi

Pada tahap evaluasi, dilakukan penilaian secara terus-menerus untuk memastikan bahwa desain kaki prostetik dengan katup hisap udara sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penilaian terhadap pengguna prostetik melibatkan evaluasi desain kaki palsu (Abdul et al., 2019), proses pemasangan, serta edukasi kepada pengguna prostetik untuk memastikan tercapainya standar kualitas. Selain itu, perlu dievaluasi bagaimana penggunaan kaki palsu memengaruhi kesejahteraan (Himawan et al., 2020), mobilitas, dan tingkat partisipasi pengguna dalam aktivitas sehari-hari.

Evaluasi formatif dilaksanakan selama proses pengembangan dan implementasi untuk menjamin bahwa produk selalu mengalami perbaikan berdasarkan umpan balik yang diterima. Evaluasi sumatif dilakukan setelah kaki prostetik digunakan dalam jangka waktu tertentu, untuk menilai apakah katup hisap benar-benar meningkatkan kenyamanan, stabilitas, dan fungsionalitas kaki prostetik secara keseluruhan.



Gambar 2. Data Pengukuran Kaki Palsu

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan desain kaki prostetik dengan katup hisap udara membawa sejumlah inovasi penting yang secara signifikan meningkatkan pengalaman dan kenyamanan bagi penyandang disabilitas amputasi. Kehati-hatian dalam pemasangan kaki palsu sangat penting agar pasien merasa nyaman, kaki palsu berfungsi dengan baik sesuai tujuan awal, serta untuk mencegah infeksi, iritasi kulit, dan menjaga keamanan pasien (Syaifuddin et al., 2019). Teknologi ini berfokus pada stabilitas, kemudahan, dan kenyamanan jangka panjang, menghasilkan kaki prostetik yang lebih nyaman dan cocok untuk kebutuhan sehari-hari.

Peningkatan Stabilitas Melalui Tekanan Negatif

Pengembangan utama dalam desain kaki prostetik dengan katup hisap udara adalah terciptanya stabilitas yang lebih baik melalui mekanisme tekanan negatif. Setelah kaki palsu terpasang dengan baik, langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan keseimbangan dan fungsi untuk memastikan bahwa kaki palsu memberikan dukungan yang cukup, serta pasien dapat bergerak dengan alami dan merasa nyaman (Irawan et al., 2020). Prostesis menempel pada sisa tungkai pengguna dengan bantuan tekanan negatif yang terbentuk di dalam socket. a) Efek Stabilitas: Socket kaki prostetik dengan sistem katup udara menghasilkan daya hisap yang memastikan kaki prostetik tetap di tempat tanpa perlu pengikat tambahan. Hal ini memberikan stabilitas yang unggul saat pengguna berjalan, berlari, atau melakukan aktivitas fisik lainnya. Kaki prostetik menempel erat pada kulit tanpa terasa goyah atau bergeser. b) Mobilitas yang Lebih Baik: Dengan peningkatan stabilitas, pengguna dapat bergerak lebih leluasa dan melakukan aktivitas fisik yang lebih menantang, seperti menaiki tangga, berlari, atau berjongkok, tanpa khawatir kaki prostetik menjadi longgar.

Kenyamanan Pengguna Tanpa Pengikat Eksternal

Salah satu pencapaian utama dari pengembangan ini adalah penghapusan kebutuhan akan pengikat eksternal, seperti sabuk atau tali yang menghubungkan kaki prostetik ke pinggang pengguna. Pengguna hanya perlu memasukkan sisa tungkai ke dalam socket dan menutup katup udara untuk menciptakan tekanan negatif yang menjaga kaki prostetik tetap di tempatnya. a) Lebih Nyaman Tanpa Sabuk: Kaki prostetik dengan katup udara memberikan kenyamanan lebih besar karena tidak memerlukan sabuk pengikat, yang sering kali menyebabkan rasa tidak nyaman atau iritasi di sekitar pinggang. Hal ini juga mengurangi risiko lecet atau gesekan pada kulit di area pinggang. b) Sederhana dan Praktis: Sistem ini membuat proses penggunaan lebih cepat dan mudah. Pemakai hanya perlu memasang dan menyesuaikan kaki prostetik tanpa perlu mengatur tali atau pengikat, sehingga penggunaan kaki prostetik menjadi lebih efisien dalam aktivitas sehari-hari.

Desain Socket yang Lebih Ergonomis dan Fleksibel

Socket prostetik yang dikembangkan untuk sistem katup udara dirancang dengan bentuk anatomi yang sesuai dengan tubuh pengguna. Socket ini dirancang untuk mengikuti kontur tubuh, terutama di area tulang pinggul dan sisa tungkai, guna memastikan kenyamanan maksimal dan efisiensi penggunaan.

Pengukuran dimensi tubuh manusia yang mencakup geometri, fisik, massa, dan kekuatan, dikenal sebagai pengukuran antropometri. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui ukuran tubuh aktual seseorang, mengingat setiap individu memiliki bentuk tubuh dan karakteristik yang berbeda (Indrianti, 2009). Dengan mengetahui karakteristik dan dimensi tubuh manusia, produk

dapat dirancang dengan ukuran yang sesuai dengan tubuh pengguna, sehingga dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan bagi penggunanya (Sanders & McCormick, 1976).

Desain yang ergonomis memungkinkan gerakan yang lebih alami, seperti menekuk lutut, berjongkok, atau bahkan duduk bersila. Lekukan yang terletak di bagian belakang kaki prostetik, khususnya di paha bawah dan betis bagian atas, memberikan ruang yang cukup untuk pergerakan sendi lutut yang lebih fleksibel.

Efisiensi dalam Pengendalian Kebocoran Udara

Pengembangan desain katup hisap udara pada kaki prostetik mencakup peningkatan dalam pengendalian kebocoran udara. a) Katup Udara Anti Bocor: Diameter katup udara yang telah distandardisasi, sekitar 2 hingga 2,5 cm, bekerja dengan penutup katup yang dirancang sedikit lebih besar (sekitar 2,7 cm) untuk memastikan tidak ada udara yang masuk. Ini meningkatkan daya tahan dan efisiensi katup dalam menjaga tekanan negatif di dalam socket. b) Material Socket Tahan Bocor: Material socket modern seperti serat karbon atau plastik termoplastik digunakan karena sifatnya yang ringan namun kokoh, serta memiliki kemampuan penyegelan yang baik. Ini membantu mengurangi risiko kebocoran udara yang dapat menyebabkan kaki prostetik menjadi longgar.

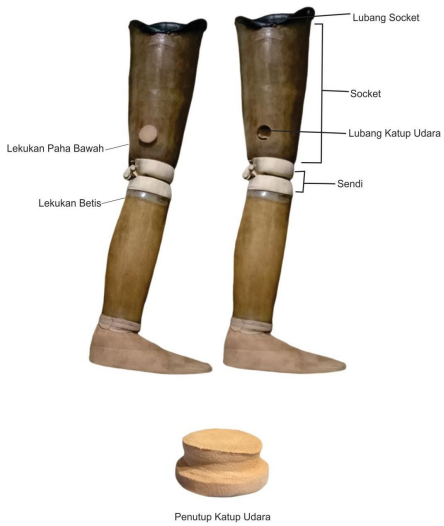
Penggunaan Material yang Lebih Ringan dan Kuat

Secara umum, John Craig merekomendasikan bahwa bahan yang digunakan untuk prostesis harus memiliki kekuatan yang baik, kelenturan, ringan, serta tahan terhadap beban dinamis yang dihasilkan oleh pergerakan kaki. Selain itu, bahan tersebut juga harus aman dan tidak mengganggu kesehatan pengguna (J. Andri, 2011).

Salah satu hasil dari pengembangan kaki prostetik dengan sistem katup udara adalah penggunaan bahan yang lebih ringan namun tetap kokoh. a) Socket dengan Ketebalan Standar 4 mm: Ketebalan ini memberikan keseimbangan antara kekuatan dan kenyamanan, menjaga kaki prostetik tetap stabil serta tahan terhadap tekanan dan benturan. b) Kaki Prostetik yang Lebih Ringan: Berat rata-rata kaki prostetik dengan sistem katup udara sekitar 2,4 kg, yang cukup ringan untuk meningkatkan mobilitas pemakai tanpa mengorbankan stabilitas. Berat yang optimal ini memudahkan pemakai dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Peningkatan Mobilitas dan Kemandirian Pemakai

Pengembangan desain kaki prostetik dengan sistem katup udara secara langsung meningkatkan mobilitas dan kemandirian pemakai. Dengan kaki prostetik yang lebih stabil, nyaman, dan ringan, pengguna penyandang disabilitas amputasi dapat menjalani kehidupan yang lebih mandiri dan aktif, yang berimbas pada peningkatan kepercayaan diri mereka.



Gambar 3. Desain Prostesis Menggunakan Katup Udara

B. Pembahasan

Hurlock (1997) menjelaskan bahwa kecacatan yang bersifat permanen, seperti cacat fisik, dapat menghambat individu dalam melakukan penyesuaian pribadi maupun sosial. Penyandang tunadaksa, terutama mereka yang mengalami kecacatan akibat kecelakaan atau penyakit, sering kali menghadapi berbagai masalah yang sulit diatasi, terutama jika mereka memiliki fisik yang kurang memadai atau ciri-ciri fisik yang dianggap kurang menarik. Feist & Feist (2006) menambahkan bahwa kekurangan pada salah satu bagian tubuh individu dapat mempengaruhi kondisi keseluruhan individu tersebut. Hal ini terjadi karena penyandang tunadaksa, dibandingkan dengan jenis ketunaan lain, lebih mudah dikenali akibat cacat fisik yang tampak jelas, dan penyandangnya pun sering kali menyadari kekurangan tersebut.

Sarafino (dalam Lestari, 2013) menyatakan bahwa kondisi tunadaksa yang dialami oleh individu biasanya bukan merupakan bawaan sejak lahir, melainkan terjadi setelah masa kelahiran atau selama masa perkembangan. Hal ini sering kali menjadi hal yang sulit diterima oleh individu tersebut. Ketakutan, kecemasan, kesedihan, dan kemarahan yang muncul akibat kondisi tersebut dapat mempengaruhi ekspresi emosi mereka.

Inovasi Prostetik dengan Katup Hisap Udara

Pengembangan desain kaki palsu dengan katup hisap udara (suction valve) adalah salah satu inovasi penting di bidang prostetik, terutama bagi pengguna yang mengalami amputasi pada anggota tubuh bagian bawah. Sistem ini memungkinkan kaki palsu menempel dengan stabil tanpa memerlukan alat pengikat eksternal, seperti sabuk atau tali. Inovasi ini dirancang untuk meningkatkan kenyamanan, stabilitas, dan mobilitas pengguna penyandang disabilitas amputasi, serta memungkinkan mereka menjalani kehidupan yang lebih baik (Chasanah dan Pradipta, 2019).

Menurut Kirk dan Gallagher (1986), disabilitas amputasi adalah kondisi fisik atau kesehatan yang terganggu sehingga kemampuan seseorang untuk melakukan aktivitas sehari-hari menjadi terbatas (Khoiriyah dan Pradipta, 2017). Efendi (2006) mendefinisikan disabilitas amputasi sebagai kondisi di mana seseorang mengalami kehilangan bagian tubuh tertentu akibat penyakit atau kecelakaan, yang berdampak pada gangguan fungsi tubuh secara normal.

Mobilitas dan Desain Kaki Palsu dengan Katup Hisap Udara

Untuk mengatasi hambatan mobilitas yang dialami oleh penyandang disabilitas amputasi,

diperlukan sebuah inovasi besar di bidang prostetik. Mobilitas, menurut Raharja (2010), adalah kemampuan untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Oleh karena itu, inovasi baru yang signifikan berupa pengembangan desain kaki palsu dengan katup udara (suction valve) diciptakan, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup penyandang disabilitas amputasi.

Desain kaki palsu yang menggunakan katup hisap udara memiliki beberapa persyaratan, termasuk panjang residu tulang paha (femur) yang ideal agar sistem dapat berfungsi secara efektif. Salah satu batas minimum yang direkomendasikan untuk penggunaan katup hisap pada amputasi paha adalah panjang residu minimal 23 cm, agar sistem dapat bekerja dengan optimal, sehingga menciptakan cengkraman yang lebih kuat dan stabil untuk kaki palsu. Semakin panjang residu, semakin baik distribusi tekanan antara residu dan soket. Dengan panjang residu 23 cm, soket dapat menyebarkan tekanan lebih merata dan mengurangi risiko lecet atau iritasi pada kulit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengembangan prostesis dengan katup udara (suction valve) merupakan inovasi penting yang meningkatkan kenyamanan, stabilitas, dan mobilitas penyandang disabilitas amputasi. Dengan memanfaatkan prinsip tekanan negatif, prostesis ini tidak memerlukan alat pengikat eksternal, sehingga lebih nyaman dan mudah digunakan. Desain ergonomis dan material ringan seperti serat karbon juga meningkatkan daya tahan dan mobilitas pengguna.

Selain manfaat fisik, prostesis ini memberikan dampak psikologis positif, seperti peningkatan kepercayaan diri dan kemandirian pengguna. Hal ini turut mendukung kesejahteraan psikologis dan kualitas hidup penyandang disabilitas amputasi.

Dukungan dari pemerintah dan pihak terkait diperlukan untuk memperluas akses dan menjadikan teknologi ini lebih terjangkau, terutama di negara berkembang. Dengan demikian, prostesis dengan katup udara diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup penyandang disabilitas amputasi secara signifikan.

Saran

Desain prostetik dengan katup udara (suction valve) memiliki potensi besar untuk dikembangkan dan diakses oleh masyarakat umum, terutama bagi penyandang disabilitas amputasi. Salah satu kelebihan desain ini adalah kemampuannya untuk menyatu dengan tubuh melalui mekanisme tekanan udara, sehingga prostetik tetap stabil tanpa memerlukan pengikat eksternal. Bagi masyarakat luas, terutama penyandang disabilitas amputasi, inovasi ini sangat diinginkan karena memenuhi kebutuhan akan prostetik yang lebih praktis, ringan, dan mudah digunakan. Dengan kemajuan teknologi dan penurunan biaya produksi, prostetik dengan katup udara dapat menjadi lebih terjangkau dan diakses oleh lebih banyak orang.

Dukungan dari pemerintah, organisasi kesehatan, dan perusahaan teknologi sangat dibutuhkan untuk memperluas akses dan memastikan bahwa inovasi ini dapat dinikmati oleh seluruh penyandang disabilitas amputasi, baik di negara maju maupun negara berkembang. Inovasi ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas hidup dan kemandirian penyandang disabilitas amputasi secara signifikan.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi material alternatif yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis untuk pembuatan prostesis dengan katup udara. Selain itu, penelitian dapat difokuskan pada pengembangan sistem katup udara yang lebih canggih, seperti integrasi sensor atau teknologi otomatisasi untuk meningkatkan kenyamanan dan stabilitas. Uji coba jangka panjang juga diperlukan untuk menilai dampak penggunaan prostesis ini terhadap kesehatan fisik dan psikologis pengguna. Studi tentang faktor sosial dan ekonomi yang

mempengaruhi adopsi teknologi ini di berbagai wilayah, terutama di negara berkembang, juga penting untuk memastikan inovasi ini dapat diakses oleh lebih banyak penyandang disabilitas amputasi. Dengan demikian, prostesis ini dapat menjadi solusi yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

Abiyoga, M. I., & Sawitri, D. R. (2018). "Tabah Di Dalam Kekuranganku" Studi Kualitatif Mengenai Hardiness pada Individu Dewasa Madya Penyandang Tunadaksa yang Bekerja. Jurnal Empati, 6(4), 25-32.

Bilqis. (2014). Lebih Dekat dengan Anak Disabilitas motorik.Yogyakarta: Diandra Kreatif

Chasanah, N. U., & Pradipta, R. F. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Sempoa Geometri pada Kemampuan Berhitung Tunagrahita. Jurnal Ortopedagogia, 5(1), 12-17.

Creswell, J. (2008). Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. Boston: Pearson

Donny Suryawan, S. T. (2020). Desain Dan Simulasi Telapak Kaki Palsu Dengan Variasi Cavity.

Dzulfikar, M., Jamari, J., Ismail, R., Sugiyanto, S., & Setyawan, D. (2015). Analisa Gait Cycledan Beban Statis Produk Kaki Tiruanatas Lutut (Above Knee Prosthesis) Menggunakan Metode Elemen Hingga. Jurnal Ilmiah Momentum, 11(2).

Efendi, M. (2008). Pengantar Psikopedagogik Anak Berkelainan. Jakarta: Bumi Aksara

Fauziah, A. Y., & Pradipta, R. F. (2018). Implementasi Metode Sosiodrama dalam Mengasah Pelafalan Kalimat Anak Tunarungu Kelas XI. Jurnal Ortopedagogia, 4(2), 82-86.

Fauziah, R. A., & Sriwarno, A. B. (2014). Pengembangan Desain Kaki Prostetik yang Berbasis Low-Cost untuk Industri Kecil Kaki Palsu Di Indonesia. Product Design, 3(1), 180144.

Fibrianto, A. S. (2018). Difa City Tour Dan Transport: Sebagai Wadah Kreatif Untuk Mewujudkan Kehidupan Masyarakat Difabel Sejahtera, 42(1). 17-36. Retrived from https://ejournal. kemsos.go.id/index.php/mediainformasi/article/v iew/2248

Firdaus, I., & Pradipta, R. F. (2020). Implementasi Treatment and Education of Autistic and Realted Communication handicapped Children (TEACCH) pada Kemampuan Bina Diri Anak Down Syndrome. Jurnal Ortopedagogia, 5(2), 57-61.

Ituga, A. S., & Syalviana, E. (2023). Penerimaan Diri Penyandang Tuna Daksa di Kota Sorong. SPECTRUM: Journal of Gender and Children Studies, 3(1), 17-31.

Khoiriyah, P. A., & Pradipta, R. F. (2017). Media Counting Board untuk Kemampuan Berhtung Anak Tunagrahita Ringan. Jurnal Ortopedagogia, 3(2),109-113.

Kirk, S. A & Gallagher .(1986), Educating ExceptionalChildren. Boston: Houghton Mifflin company.

Komalasari, N. M., dkk. (2017). An Assistive Technology for Physical Impairment, 2 (1). 530-534. Retrived from https://www.researchgate. net/publication/327772475 An Assistive Technology for Physical Impairment

Kurniadi, E. R., Santosa, I., & Wilis, G. R. (2020). Analisa Material Komposit Resin Berpenguat Serat Rotan Untuk Pembuatan Prostesis Kaki Palsu Bagi Penderita Disabilitas. Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering.

Lukita, C., Chandra, A. K., Purnamasari, D. L., Asfi, M., Amroni, A., Hatta, M., ... & Suwandi, S. (2023). Pendampingan dan Pembuatan Kaki Palsu (Prosthesis) Bersama SRC Holland. Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 4(2), 239-251.

Pradipta, R. F., & Andajani, S. J. (2017). Motion Development Program for Parents of Child with Cerebral Palsy. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Luar Biasa, 4(2), 160-

164.
Pradipta, R. F., & Dewantoro, D. A. (2019). Origami and Fine Motoric Ability of Intellectual Disabiliy Students. International Journal of Innovation, 5(5), 531-545.
Pradipta, R. F., Ummah, U. S., & Dewantoro, D.A. (2018, September). Social Environment of Special Needs in Inclusive Primary School: A Descriptive Research with Phenomenology Approach. In 1st International Conference on Early Childhood and Primary Education (ECPE 2018) (pp. 181-184). Atlantis Press.
Rachmat, N. (2019). Gambaran Kepercayaan Diri Penderita Skoliosis Dengan Penggunaan Scoliosis Brace. Jurnal Skala Kesehatan, 10(2), 62-73.
Runtu, A. C., Mandey, J., & Ogotan, M. (2015). Kompetensi Sumber Daya Manusia (SDM) Dalam Meningkatkan Kinerja Tenaga Kependidikan Pada Bagian Akademik Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal Administrasi Publik, 2(30).
Santi, M. D. M., & Rachmad, N. (2018). Gambaran Body Image Pasien Pasca Amputasi Transtibial Setelah Menggunakan Transtibial Prosthesis. Jurnal Keterapian Fisik, 3(2), 89-99.
Satyaningtyas, R., & Abdullah, S. M. (2005). Penerimaan diri dan kebermaknaan hidup penyandang cacat fisik. Jurnal Psiko-Buana, 3(2), 1-13.
Setiadi, A. (2018). Desain, simulasi dan pembuatan model prostesis bawah lutut berdasarkan antopometri orang indonesia.