



PAPER – OPEN ACCESS

Rancangan Alat Bantu Jalan Kruk Tambahan Kursi (Foldable Walking Stick) dengan Metode Brainstorming

Author : Nicholas Wijaya dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v4i1.1261
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 4 Issue 1 – 2021 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Rancangan Alat Bantu Jalan Kruk Tambahan Kursi (*Foldable Walking Stick*) dengan Metode *Brainstorming*

Nicholas Wijaya^{a*}, Farhan Derlanda N.^a, Sharah Corralynn P.H.^a, Salsabila Mufida^a, Anggi Novriezdayanty H.^a, Adil Maulana H.^a

^aDepartemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara,
Jln Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

nicholassky300@gmail.com, farhanderlandanovrianza@gmail.com, sharahpatrina17@gmail.com, salsabilamfda@gmail.com, anggi.novriezdty@gmail.com, adilhamzah29@gmail.com

Abstrak

Kruk merupakan alat bantu jalan berbentuk tongkat yang biasanya digunakan bagi orang yang mengalami kesulitan berjalan dikarenakan adanya cedera maupun mengalami kecacatan. Kruk berdasarkan pemakaiannya dibagi menjadi dua jenis yaitu kruk ketiak (*Axillary Crutch*) dan kruk lengan bawah (*Forearm Crutch*). Kruk itu sendiri bukan hanya memberikan keuntungan tetapi juga memberi efek negatif seperti ketidaknyamanan pada pengguna seperti tinggi kecapakan dalam penggunaan kruk terlalu lama. Dengan melihat kekurangan pada kruk tersebut, muncul ide untuk membuat kekurangan pada kruk tersebut semakin dikit dengan melakukan metode *brainstorming*. *Brainstorming* itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan dalam pengumpulan ide-ide yang nantinya kebanyakan ide tersebut akan dibuang dan ada yang akan dipakai. Setelah berdiskusi dalam mengumpulkan ide dan mengevaluasinya maka akan menghasilkan produk rancangan akhir. Hasil rancangan produk akhir *brainstorming* yang didapat adalah pembuatan kruk yang bisa diduduki dan memiliki tempat duduk yang bisa dilipat dilakukan dengan melakukan metode *brainstorming* untuk menentukan karakteristik dari produk yang akan dibuat.

Kata Kunci: Kruk; *Brainstorming*

Abstract

A crutch is a walking aid in the shape of a stick that is usually used by people who have difficulty walking due to an injury or disability. Based on its use, the crutches are divided into two types, Axillary Crutch and Forearm Crutch. The crutch itself not only provides benefits but also has negative effects such as discomfort to the user such as fatigue in using the crutches for too long. By looking at the shortcomings in these crutches, an idea emerged to make the crutch shortage even less by using the brainstorming method. Brainstorming itself is a method used in gathering ideas, most of which will be discarded and some will be used. After discussing collecting ideas and evaluating them, the final design product will be produced. The result of the brainstorming final product design that is obtained is the manufacture of crutches that can be sat on and have a seat that can be folded. This is done by using the brainstorming method to determine the characteristics of the product to be made.

Keywords: Crutches; *Brainstorming*

1. Latar Belakang

Menurut WHO (World Health Organization) bahwa lansia merupakan kelompok penduduk yang berumur 60 tahun ke atas. Secara global pada tahun 2013 proporsi populasi penduduk yang berusia 60 tahun keatas ada sebesar 11,7% dari populasi yang ada di dunia. Populasi lansia di Indonesia berdasarkan Susenas 2015 ada sebesar 8,43% dari total penduduk Indonesia. Gangguan kognitif banyak ditemukan pada lansia. Fungsi kognitif adalah sebuah proses pengolahan masukan berupa menyeleksi, menyimpan, memproses serta selanjutnya digunakan untuk melakukan penalaran. Kondisi gangguan fungsi kognitif ini bervariasi antara ringan, sedang dan berat. Pada usia lansia terjadi penurunan fungsi kognitif yang menyebabkan respon motorik dan penerimaan informasi pada sistem saraf otak mengalami penurunan sehingga terjadi gangguan keseimbangan postural. Gangguan keseimbangan postural biasanya disebabkan oleh kelemahan otot, stabilitas postural dan juga gangguan secara fisiologis yang merupakan salah satu indera yang berada pada tubuh. Penuaan adalah salah satu factor terjadinya gangguan keseimbangan. Gangguan keseimbangan postural

menyebabkan lansia mudah jatuh dan salah satu factor risiko dari jatuh ialah gangguan fungsi kognitif. Salah satu penyebab cedera adalah jatuh. [1]

Cedera atau cacat yang terjadi pada kaki akan membuat kaki kehilangan kemampuan dalam bergerak yang membuat aktivitas yang dilakukan dalam sehari-hari akan terbatas walaupun dalam keadaan sehat.[2] Cedera bisa dialami oleh semua orang yang melakukan aktivitas secara berlebihan ataupun kesalahan gerakan tubuh dalam melakukan aktivitas sehari-hari.[3] Cedera dapat disebabkan karena terkilir secara mendadak yang mengakibatkan robeknya serabut ligamentum pada sendi di pergelangan kaki. Rusaknya bagian otot atau tendo itu dinamakan strain sedangkan sprain adalah cedera pada sendi. Keseleo pada pergelangan kaki juga merupakan salah satu cedera akut yang sering dialami oleh orang yang sedang berolahraga. Cedera akut ini muncul karena adanya penekanan gerakan membelok secara tiba-tiba. Hal ini dapat terjadi jika melakukan belokan secara memutar pada tungkai kaki dan meregangkan pergelangan pada titik di mana akan dapat merobek atau retak pada tulang. Cedera keseleo dibagi menjadi keseleo ringan, sedang dan parah. Keseleo ringan biasanya hanya terjadi pada ligament tabofibula anterior, yang dapat mengakibatkan retak pada bagian tulang tertentu. Keseleo sedang meliputi talofibular anterior dan calcaneo fibula ligament yang memperparah terjadinya kerusakan pada struktur ligament. Keseleo tingkat parah meliputi kedua ligament seperti pada posterior talofibular ligament dan menimbulkan adanya urat otot yang putus secara kompleks atau retak hingga patah tulang.[4]

Disabilitas merupakan suatu keterbatasan fisik, mental, intelektual, atau sensori yang jika dalam waktu lama akan mengalami berbagai hambatan. Menurut hasil survey Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil tahun 2016 jumlah penduduk di Kota Bandung sebanyak 2.397.396 orang dan 1.835 orang penyandang disabilitas. Penyandang disabilitas fisik ada 452 orang, penyandang disabilitas netra ada 243 orang, penyandang disabilitas rungu wicara ada 309 orang, penyandang disabilitas mental jiwa 341 orang, penyandang disabilitas fisik 139 orang dan sekitar 351 orang mengalami disabilitas ganda. Hal ini menyatakan bahwa penyandang disabilitas bagian fisik itu paling banyak dibanding penyakit disabilitas yang lain. [5]

Disabilitas pada bagian fisik adalah terganggunya fungsi gerak tubuh seperti amputasi, lumpuh atau kaku, akibat stoke, akibat kusta, dll. Permasalahan yang sering terjadi pada remaja penyandang disabilitas fisik biasanya muncul ketika melakukan aktivitas bersama kepada anak-anak, remaja atau bahkan orang dewasa normal. Penyandang disabilitas dalam melakukan kegiatan fisik akan mengalami kesulitan dalam mengakses lingkung disekitarnya. [6]

Oleh sebab itu, untuk menambah fungsi dari orang yang mengalami cedera, cacat pada kaki, disabilitas pada bagian fisik atau pada lansia membutuhkan alat bantu jalan yang salah satunya adalah kruk.[7]

Kruk merupakan alat bantu jalan untuk orang yang mengalami kesulitan berjalan dikarenakan adanya cacat maupun cedera. Kruk pada umumnya dibagi dua yaitu kruk ketiak (Axillary Crutch) dan lengan bawah (Forearm Crutch). [8] Kruk tidak hanya memberikan keuntungan tetapi memberikan dampak negatif seperti tinggi kruk yang tidak fleksibel untuk setiap orang dan penggunaan dan mudah capek. Menurut Shabas dan Scheiber (1986) pemakaian kruk dengan ukuran yang tidak pas dapat meningkatkan resiko terjadi cedera pada bahu. Menurut Mckenzie (2010) bahwa terjadi 15.000 lebih cedera yang terjadi di Amerika terkait dengan alat bantu jalan kruk dan mengalami peningkatan sebesar 23% dalam rentang tahun 1991-2008. Oleh sebab itu, diperlukan kruk yang ergonomis dengan membuat tinggi kruk yang bisa disesuaikan dengan pengguna serta jika mengalami kecapekan maka kruk tersebut dapat diduduki.

Dalam merancang suatu produk terdiri dari beberapa metode yang dikenal yaitu metode kreatif dan metode rasional. Metode kreatif ini terbagi lagi atas dua metode yaitu metode sinektik dan metode brainstorming.

Metode sinektik adalah aktivitas suatu kelompok yang berusaha untuk membangun dan mengembangkan gagasan untuk memberikan solusi kreatif terhadap permasalahan dan perancangan. Tujuan dari metode sinektik ini membentuk suatu kelompok dengan anggotanya yang selektif, anggota kelompok dilatih untuk menggunakan analogi untuk membangkitkan aktivitas spontan otak,serta mampu memaparkan masalah perancangan kepada kelompok.[9]

Metode brainstorming adalah suatu metode pengumpulan ide dari sekelompok orang pada waktu yang singkat. Metode ini biasanya digunakan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang kreatif. Kelebihan dari metode brainstorming adalah setiap orang menyatakan pendapat, berpikir cepat, meningkatkan partisipasi orang yang kurang aktif serta orang yang kurang aktif dapat menerima bantuan dari kelompok brainstorming itu sendiri.[10]

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menambah fungsi dari kruk yaitu dengan menambahkan tempat duduk. Kruk yang bisa diduduki ini memiliki fungsi sebagai alat bantu jalan dan memiliki fungsi lain yaitu dapat diduduki jika pengguna kruk mengalami kelelahan ataupun merasa capek setelah menggunakan kruk dengan cukup lama. Langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah *Brainstorming*.

Brainstorming bertujuan dalam menghasilkan beberapa gagasan dengan waktu yang singkat. Dalam *brainstorming* terutama dalam mengemukakan pendapat tentunya memiliki aturan. Aturan dalam *brainstorming* diantaranya adalah

- Kelompok harus bersifat non-hirarkial

- Ketua kelompok berperan sebagai penyedia fasilitator
- Kelompok diinginkan untuk menghasilkan gagasan sebanyak mungkin
- Tidak diperbolehkan adanya kritik terhadap pada setiap gagasan
- Gagasan yang terasa aneh tetap diterima
- Gagasan dinyatakan secara singkat dan jelas
- Suasana di dalam *brainstorming* berlangsung secara *relax* dan bebas
- Kegiatan disarankan berlangsung tidak lebih dari 20-30 menit

Aturan dalam *brainstorming* itu berguna untuk menjaga kelancaran dalam melakukan *brainstorming*. Adapun aktivitas yang dilakukan dalam *brainstorming* antara lain :

- Membentuk suatu kelompok dan menetapkan ketua kelompok
- Memberitahukan aturan dalam melaksanakan *brainstorming*
- Ketua kelompok memberikan pernyataan tentang permasalahan awal
- Setiap anggota kelompok diberi waktu tenang beberapa menit untuk mencari gagasan
- Setiap anggota kelompok diminta menulis gagasannya pada sebuah kertas kecil dan diberikan waktu 20-25 menit
- Setiap anggota kelompok diberikan waktu untuk menyampaikan gagasannya.
- Kemudian diberikan waktu untuk beristirahat sebentar agar setiap anggota memiliki kesempatan untuk berefleksi dan mencari gagasan yang baru yang mengacu pada gagasan anggota kelompoknya.
- Dikumpulkan semua gagasan setiap anggota kelompok dan dilakukanlah evaluasi.[11]

Setelah dibahas aturan dan aktivitas dalam *brainstorming*, berikut merupakan langkah-langkah dalam membuat *brainstorming* yaitu:

- Membentuk kelompok dan menetapkan pemimpin
Mencari orang untuk dijadikan anggota kelompok kemudian dibentuk kelompoknya dan memilih siapa pemimpin kelompoknya untuk mengatur anggota kelompoknya.
- Menginformasikan tentang aturan di dalam *brainstorming*
Memberitahukan kepada setiap anggota kelompok tentang aturan *brainstorming* yang digunakan ketika sedang melakukan *brainstorming*.
- Pemimpin dalam kelompok melontarkan permasalahan awal
Pemimpin kelompok bertanya kepada anggota kelompok tentang produk apa yang pengen dibuat.
- Setiap anggota diberi waktu tenang selama 30 menit untuk membangkitkan ide-ide
Tiap anggota kelompok diberi waktu 30 menit untuk berpikir untuk menciptakan ide atau gagasan pada produk yang ingin dibuat.
- Setiap anggota menulis gagasan sendiri di sebuah kertas dan ditanggapi oleh anggota lain dalam kelompok tersebut tentang ide tersebut
Ide atau gagasan yang dibuat kemudian akan dituliskan dalam sebuah kertas yang nantinya akan ditanggapi oleh tiap anggota kelompok itu sendiri.
- Mengumpulkan ide atau gagasan dalam periode tertentu setelah dilakukan evaluasi.
Setelah semua anggota memberikan tanggapan dan menerima tanggapan maka hasil dari pendapat tersebut akan dikumpulkan dan dilakukan evaluasi yang akhirnya membuat kesimpulan dari tiap anggota.

3. Hasil dan Pembahasan

Hal yang dilakukan pertama dalam pembentukan *brainstorming* yaitu membentuk kelompok terlebih dahulu yang nantinya masing-masing kelompok akan saling bekerja sama dalam memecahkan masalah yang berkaitan dalam *brainstorming*. Setelah setiap anggota memaparkan dan menuliskan ide masing-masing ke dalam sebuah kertas berwarna dengan jelas dengan sketsa gambar, maka ketua kelompok dan anggota kelompok akan menanggapi ide-ide tersebut dan mendiskusikan ide-ide mana saja yang akan digunakan sebagai rancangan akhir produk.

Setelah membentuk kelompok, maka setiap anggota kelompok berdiskusi tentang siapa yang akan menjadi ketua kelompok. Pemimpin kelompok memberikan pernyataan masalah awal yaitu mengenai rancangan alat bantu jalan kruk yang dapat diduduki (*Foldable Walking Stick*). Permasalahan awal ini membahas tentang 7 fungsi utama, 3 fungsi tambahan, dan sketsa gambar dari

produk yang akan dibuat. Setiap anggota kelompok diberikan waktu selama 30 menit untuk mencari ide dan gagasan yang berkenaan dengan spesifikasi dan perancangan produk. Berikut adalah ide rancangan tiap anggota.

Ide rancangan menurut Farhan Derlanda yaitu bahan dasarnya dari kayu atau aluminium, warnanya hitam dan abu-abu, tingginya 100cm hingga 200cm, memiliki berat 500 gram, berat maksimal kruk 100 kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk huruf Y, bentuk pegangan tangan berbentuk persegi panjang, memiliki tempat duduk, bisa dilipat, dan bisa disesuaikan dengan kemauan.

Ide rancangan menurut Nicholas Wijaya yaitu bahan dasar dari besi atau kayu yang dilapisi aluminium, berwarna hitam dan hijau, tingginya 125-130cm, memiliki berat 1 kg, kapasitas maksimal yang ditahan kruk 100kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk huruf Y, bentuk pegangan persegi panjang, memiliki tempat duduk, bentuk tempat duduk persegi, dan bisa dilipat.

Ide rancangan menurut Sharah Corralynn Patrina Hutapea yaitu bahan dasar dari *Stainless Steel*, berwarna hitam dan abu-abu, tingginya 100-150cm, memiliki berat 500-800 gram, berat maksimal yang ditahan kruk 100kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk huruf K, pegangan tangan berbentuk persegi panjang, memiliki tempat duduk, bisa dilipat, dan bisa dilepaskan atau dipisahkan.

Ide rancangan menurut Salsabila Mufida yaitu bahan dasar dari *Stainless Steel*, berwarna ungu dan abu-abu, tingginya 100cm, memiliki berat 700-1000 gram, berat maksimal yang ditahan kruk 100 kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk huruf Y, bentuk pegangan tangan lurus memanjang, memiliki tempat duduk, bisa dilipat, dan menambahkan tali untuk menggantung

Ide rancangan menurut Anggi Novriezdayanty Hutahusut yaitu bahan dasar dari *Stainless Steel* dan karet, memiliki 3 varian warna yaitu ada *silver*, *copper*, dan hitam, tingginya 130 cm, memiliki berat sekitar 700 gram, berat maksimal yang dapat ditahan kruk 100 kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk huruf Y, bentuk pegangan tangan persegi panjang, memiliki tempat duduk, bisa dilipat dan terdapat lengan untuk memudahkan mobilitas.

Ide rancangan menurut Adil Maulana Hamzah yaitu bahan dasar dari plastik, berwarna putih, tingginya 160-170cm, memiliki berat sekitar 1 kg, kapasitas maksimal yang dapat ditahan kruk 100 kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk huruf Y, pegangan tangan persegi panjang, memiliki tempat duduk, bisa dilipat, dan dapat diatur ketinggian kruk.

Sesudah semua gagasan tersebut dari tiap anggota dibahas, maka setiap anggota kelompok mendapat tanggapan dari tiap anggota lain untuk mencapai suatu kesimpulan yang nantinya spesifikasi produk yang akan menjadi produk *foldable walking stick* ini. Adapun tanggapan dari tiap anggota kelompok yaitu:

Tanggapan terhadap ide Farhan Derlanda yang ditanggapi Nicholas Wijaya yaitu sebaiknya berat produk sekitar 1-2 kg, tanggapan dari Sharah Corralynn yaitu bahan sebaiknya dasar produknya dari *stainless steel*, tanggapan dari Salsabila Mufida yaitu sebaiknya tinggi produk 150 cm, tanggapan Anggi Novriezdayanty yaitu sebaiknya warna produk abu-abu dan tanggapan dari Adil Maulana yaitu sebaiknya warna produk hitam.

Tanggapan terhadap ide Nicholas Wijaya yang ditanggapi Farhan Derlanda yaitu sebaiknya produk tidak dilapisi aluminium, tanggapan dari Sharah Corralynn yaitu sebaiknya bahan yang dipilih jangan kayu dikarenakan mudah lapuk, tanggapan dari Salsabila Mufida sebaiknya ukuran tinggi ditambah hingga 150 cm, tanggapan dari Anggi Novriezdayanty yaitu sebaiknya tempat duduk berbentuk lingkaran dan tanggapan dari Adil Maulana yaitu sebaiknya warna produk berbentuk abu-abu dan hitam

Tanggapan terhadap ide Sharah Corralynn yang ditanggapi Farhan Derlanda yaitu sebaiknya bahan pegangan terbuat dari karet, tanggapan dari Nicholas Wijaya yaitu sebaiknya warna produk biru hitam aja, tanggapan dari Salsabila Mufida yaitu sebaiknya warna pegangan ditambahkan, tanggapan dari Anggi Novriezdayanty yaitu sebaiknya produk yang berbentuk huruf Y dan tanggapan dari Adil Maulana yaitu sebaiknya tinggi produk 170cm.

Tanggapan terhadap ide Salsabila Mufida yang ditanggapi Farhan Derlanda yaitu sebaiknya bahan produk terbuat dari kayu, tanggapan dari Nicholas Wijaya yaitu sebaiknya sebaiknya produk tidak sampai 1 kg, tanggapan dari Sharah Corralynn yaitu sebaiknya tidak diperlukan tali, tanggapan dari Anggi Novriezdayanty yaitu sebaiknya bentuk pegangan diubah agar bisa diapit di ketiak dan tanggapan dari Adil Maulana yaitu sebaiknya tinggi produk bisa diatur.

Tanggapan terhadap ide Anggi Novriezdayanty yang ditanggapi Farhan Derlanda yaitu sebaiknya bahan produk terbuat dari karet, tanggapan dari Nicholas Wijaya yaitu sebaiknya warna dari produk diambil dari warna asli aluminium, tanggapan dari Sharah Corralynn yaitu sebaiknya kursi berbentuk persegi, tanggapan dari Salsabila Mufida yaitu sebaiknya berat produk 500 gram dan tanggapan dari Adil Maulana yaitu sebaiknya produk tidak perlu memiliki tempat lengan.

Tanggapan terhadap ide Adil Maulana yang ditanggapi oleh Farhan Derlanda yaitu sebaiknya warna produk berwarna hitam atau abu-abu, tanggapan dari Nicholas Wijaya yaitu sebaiknya produk terbuat dari kayu, tanggapan dari Sharah Corralynn yaitu sebaiknya produk terbuat dari *stainless steel*, tanggapan dari Salsabila Mufida yaitu sebaiknya tinggi produk 150cm dan tanggapan dari Anggi Novriezdayanty yaitu sebaiknya produk ditambahkan tempat lengan.

Hasil dari *brainstorming* ini dilakukan secara terbuka yang artinya setiap anggota memberikan ide atau gagasan terhadap perancangan produk *Foldable Walking Stick*. Hasil tersebut dilakukan dengan cara berdiskusi untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Hasil akhir rancangan produk yang dilakukan bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Akhir Rancangan Produk

Dari gambar 1 maka terlihat bahwa rancangan tersebut memiliki beberapa atribut pada produk *Foldable Walking Stick* yang akan dirancang yaitu berbahan dasar *Stainless Steel*, berwarna hitam dan abu-abu, ukuran tinggi *foldable walking stick* 150cm dengan lebar 20cm, memiliki berat sekitar 2 kg, berat maksimal yang dapat ditahan kruk 100kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk Y, bagian atas dan pegangan pada kruk ini dilapisi busa, memiliki tempat duduk, yang berbentuk persegi, dan berbahan dari plastik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan *brainstorming* yang pertama kali dilakukan adalah pembentukan kelompok dan berdiskusi dalam menentukan kelompok. Kemudian pemimpin kelompok memberikan pernyataan permasalahan awal yaitu *Foldable Walking Stick* yang membahas tentang 7 fungsi utam dan 3 fungsi tambahan dan gambar dari sketsa produk dengan diberikan waktu selama 30 menit. Setiap anggota kelompok yang memiliki ide dan gagasan akan dituliskan dalam kertas berwarna secara jelas. Setiap anggota yang telah menuliskan idenya dan gagasannya pada anggota kelompok dan anggota kelompok memberikan tanggapan.

Hasil dari rancangan produk itu yaitu berbahan dasar *Stainless Steel*, berwarna hitam dan abu-abu, ukuran tinggi *foldable walking stick with chair* 150cm dan lebar 20cm, memiliki berat 2kg, berat maksimal yang dapat ditahan kruk 100kg, *Foldable Walking Stick* berbentuk Y, bagian pegangan dan bagian atas kruk dilapisi dengan busa, tersedia tempat duduk yang berbentuk persegi dan tempat duduk berbahan dasar plastik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu dosen Ir. Rosnani Ginting, MT, Ph.D, IPU, ASEAN, Eng atas bimbingan yang diberikan kepada kami dalam pembuatan jurnal ini. Kami segenap penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada para asisten Laboratorium Sistem Produksi yang sudah banyak memberikan saran dan perbaikan dalam pembuatan jurnal ini.

Referensi

- [1] Pramadita, Arrilia Putri, Arinta Puspita Wati dan Hexanto Muhartomo. (2019). Hubungan Fungsi Kognitif dengan Gangguan Keseimbangan Postural pada Lansia. Vol. 8. No. 2. Hlm 627-628.
- [2] Chandra, Genta Emel P. dan Desto Jumenjo. (2016). Perancangan Alat Bantu Jalan Kaki Bagi Penderita Cedera dan Cacat Kaki. Jurnal Teknik Industri. Hlm 1.
- [3] Nugraha, Hendra Ezzy Putra Adhy. (2018). Survei Cedera Olahraga pada Atlet Sepak Bola Usia 13 Tahun dalam Kompetisi Sepak Bola Piala Askab PSSI Kabupaten Nganjuk Tahun 2017 di Nganjuk. Vol. 12. No. 2. Hlm 4.
- [4] Sumartiningih, Sri. (2012). Cedera Keseleo pada Pergelangan Kaki(*Ankle Sprains*). Vol 2. No.1. Hlm 55-57.
- [5] Saputri, Anisza Eva, Santoso Tri Raharjo, dan Nurliana Cipta Apsari. (2019). Dukungan Sosial Keluarga Bagi Orang dengan Disabilitas Sensorik. Vol. 6. No. 1. Hlm 62-63.
- [6] Fathimah, Khofiyya dan Nurliana Cipta Apsari. (2019). Aksesibilitas sebagai Bentuk Kemandirian Disabilitas Fisik dalam Mengakses Fasilitas Pelan Publik Ditinjau dari *Activity Daily Living*. Vol 2. No. 2. Hlm 121-123.
- [7] Murnawan, Heri dan Wiwin Widiasih. (2016). Perancangan Produk Tongkat Manusia Berkebutuhan Khusus Ergonomis. Hlm. 86.
- [8] Alfadhani, Yumi Meuthia dan Dolly Filius Valent. (2013). Perbaikan Rancangan Kruk Ketiak untuk Penderita Cedera dan Cacat Kaki. Vol. 12. No. 2. Hlm 400.
- [9] Ginting, Rosnani. (2007). Sistem Produksi Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu: Hlm 106-108.
- [10] Sunandar, Dwi, dan Effendi. (2018). Penerapan Metode *Brainstorming* pada Pembelajaran Fisika Materi Wujud Zat. Vol. 2. No. 1. Hlm. 39-40.
- [11] Ginting, Rosnani. (2010). Perancangan Produk. Yogyakarta : Graha Ilmu: Hlm 28-29.