



PAPER – OPEN ACCESS

## Perancangan dan Pengembangan Produk: Alat Fisioterapi Knee and Leg Brace dengan Metode Brainstorming

Author : Albert dkk.,  
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1046  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



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

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



## Perancangan dan Pengembangan Produk: Alat Fisioterapi *Knee and Leg Brace* dengan Metode *Brainstorming*

Albert<sup>1</sup>, Junita<sup>2</sup>, Hanna Harianja<sup>3</sup>, Ade Kristiansen Sianturi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia

albertlo68815@gmail.com, jjunita19@gmail.com

### Abstrak

Ada beberapa penyakit yang dapat mengganggu anggota gerak kaki, salah satunya adalah kaki O. Selain itu, banyak orang yang mengalami penyakit Osteoarthritis (OA) yang merupakan salah satu penyakit kronis muskuloskeletal yang paling sering dan merupakan penyebab utama disabilitas. Perkembangan teknologi memungkinkan penyembuhan penyakit ini yang tidak lagi berfokus pada terapi farmakologis dan bedah. Akan tetapi, dapat pula dikombinasikan dengan fisioterapi dan terapi latihan. Upaya menurunkan resiko disabilitas dapat dilakukan dengan penggunaan alat penguat pada lutut berupa alat ortosis yaitu *Knee Brace*. Namun, alat *Knee Brace* hanya dapat dipakai pada bagian kaki sedangkan, penggunaan alat terapi untuk lengan belum ada meskipun secara anatomi tubuh manusia, struktur tulang keduanya mirip dan penyakit yang paling sering menyerang keduanya adalah keseleo/terkilir, yaitu cedera pada jaringan lunak (otot). Oleh karena itu, dilakukan perancangan dan pengembangan alat *Knee and Leg Brace* yang multifungsi, yakni untuk penggunaan terapi kaki dan lengan. Suatu produk harus memiliki nilai kreatif agar menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah dan dapat diterima konsumen. Metode pembangkitan ide yang paling dikenal luas adalah *Brainstorming*. *Brainstorming* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membangkitkan sejumlah besar ide-ide baru yang terinspirasi dari ide yang telah ada. Spesifikasi rancangan akhir produk *Knee and Leg Brace* hasil *brainstorming* adalah mempunyai kantong berisi gel dengan resleting sebagai fungsi tambahan, berwarna coklat, ukurannya 30 cm X 20 cm, pipa penyokong diletakkan disamping, pipa dilapisi pengikat (*veneer*), kain dilengkapi dengan perekat, menggunakan *strap* sehingga dapat menyesuaikan ukuran, menggunakan kain elastis dengan anti bakteri, ketebalan pipa sekitar 0,5 – 1 cm, menggunakan karet elatis tebal sebagai penghubung.

Kata kunci: *Brainstorming*, *Knee and Leg Brace*, alat terapi.

### Abstract

There are several diseases that can interfere with limbs, one of which is leg O. In addition, many people experience osteoarthritis (OA), which is one of the most common chronic musculoskeletal diseases and is a major cause of disability. Technology developments have made it possible to cure this disease which is no longer focused on pharmacological and surgical therapies. However, it can also be combined with physiotherapy and exercise therapy. Efforts to reduce the risk of disability can be done by using a knee brace as an orthotic device, the Knee Brace. However, the Knee Brace product can only be used on the legs whereas, the use of therapeutic tools for the arm does not exist even though anatomically the bone structure is similar and the most common disease that attacks both is sprain, ie injury to soft tissue (muscle). Therefore, the design and development of a multifunctional Knee and Leg Brace device, namely for the use of foot and arm therapy. A product must have creative value in order to produce products that have added value and can be accepted by consumers. The most widely known method of generating ideas is Brainstorming. Brainstorming is a method used to generate a large number of new ideas inspired by existing ideas. The final design specifications of the Knee and Leg Brace product as a result of brainstorming are having gel-filled bags with zippers as an additional function, brown in size, size 30 cm x 20 cm, supporting pipes placed on the side, veneer-coated pipes, cloth equipped with adhesive, using a strap so that it can adjust the size, using a fabric with anti-bacterial elastic, pipe thickness of about 0.5-1 cm, using thick elastic rubber as a connector.

Keywords: *Brainstorming*, *Knee and Leg Brace*, orthotic device.

### 1. Latar Belakang

Kaki merupakan salah satu bagian tubuh anggota gerak dan fungsinya adalah untuk menopang tubuh dan melakukan pergerakan/pergeseran posisi badan melalui kegiatan berdiri, berjalan, berlari, dll. Namun ada beberapa penyakit yang dapat mengganggu anggota gerak ini, salah satunya adalah kaki O. Kaki O ataupun genu varum adalah gangguan pertumbuhan tulang kaki yang terjadi akibat pergeseran rotasi pada persendian antara tulang lutut dan tulang paha. Dikarenakan gangguan ini sudut yang terbentuk di antara kedua tulang paha dan lutut tidak normal [1].

Selain itu, banyak orang yang mengalami penyakit Osteoarthritis (OA) yang merupakan salah satu penyakit kronis muskuloskeletal yang paling sering dan merupakan penyebab utama disabilitas. Osteoarthritis merupakan gangguan degenerasi struktur tulang rawan pada persendian. Tingkat penderita penyakit osteoarthritis semakin meningkat beberapa tahun terakhir dan diperkirakan akan terus meningkat sebanyak 40% pada tahun 2025, khususnya OA lutut [2].

Sebanyak 80% penderita OA lutut mengalami gangguan fungsi gerak dan sebanyak 25% tidak dapat melakukan aktivitas sehari-hari. Hal ini sangat mengurangi kualitas hidup penderita OA lutut serta memberikan dampak negatif secara psikologis. Perkembangan teknologi memungkinkan penyembuhan penyakit ini yang tidak lagi berfokus pada terapi farmakologis dan bedah. Akan tetapi, dapat pula dikombinasikan dengan fisioterapi dan terapi latihan.

Upaya menurunkan resiko disabilitas dapat dilakukan dengan penggunaan alat penguat pada lutut berupa alat ortosis yaitu *Knee Brace*. Penggunaan alat *Knee Brace* adalah mencegah terjadinya *genu varus* lebih lanjut dan mengurangi derajat *genu varus* yang telah ada. selain berfungsi sebagai alat penguat pada lutut, juga dapat memperbaiki dan mencegah deformitas lebih lanjut. Namun, alat *Knee Brace* hanya dapat dipakai pada bagian kaki sedangkan, penggunaan alat terapi untuk lengan belum ada meskipun secara anatomi tubuh manusia, struktur tulang keduanya mirip dan penyakit yang paling sering menyerang keduanya adalah keseleo/terkilir, yaitu cedera pada jaringan lunak (otot) [3].

Salah satu karakteristik manusia adalah selalu berusaha menciptakan sesuatu, baik alat atau benda lainnya untuk membantu kehidupan. Oleh karena itu, dilakukan perancangan dan pengembangan alat *Knee and Leg Brace* yang multifungsi, yakni untuk penggunaan terapi kaki dan lengan. Alat multifungsi ini dapat digunakan untuk terapi pengobatan osteoarthritis dan penyakit kaki O serta penyakit terseleo/terkilir yang sering terjadi pada kaki dan lengan [4].

Dalam merancang suatu produk diperlukan beberapa perencanaan tentang produk yang akan dibuat atau diproduksi. Ide-ide dalam perancangan suatu produk memiliki peran penting dalam proses pembuatan produk tersebut. Perancangan suatu produk harus memiliki nilai kreatif agar menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah dan dapat diterima konsumen. [6] Metode pembangkitan ide yang paling dikenal adalah *Brainstorming*. *Brainstorming* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membangkitkan sejumlah ide-ide baru yang terinspirasi dari ide yang telah ada [5].

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Brainstorming

*Brainstorming* adalah metode yang digunakan untuk membangkitkan sejumlah besar ide-ide sebagai karakteristik awal dari suatu desain produk sehingga *brainstorming* biasanya dilakukan pada tahap awal dari perancangan ataupun pengembangan suatu produk. Bagian yang terpenting adalah untuk memformulasikan pernyataan masalah [7].

*Brainstorming* bertujuan untuk menstimulasikan beberapa kelompok orang untuk menghasilkan sejumlah besar gagasan dengan cepat [8]. Kegiatan yang dilakukan pada saat *brainstorming*, yaitu :

- Membentuk kelompok dan memilih pimpinan.
- Menginformasikan aturan-aturan pada *brainstorming*.
- Pemimpin kelompok melontarkan pernyataan permasalahan awal.
- Masing-masing anggota diberi waktu beberapa menit untuk memikirkan ide gagasannya.
- Setiap anggota diminta untuk menuliskan gagasannya pada kartu-kartu tersendiri.
- Antar anggota kelompok saling bertukar kartu dengan satu sama lain.
- Berikan waktu istirahat sejenak agar masing-masing anggota memiliki kesempatan untuk berpikir dan mencari gagasan-gagasannya baru mengacu pada gagasan rekannya kemudian dituliskan dalam bentuk kartu yang baru.
- Kumpulkan kartu-kartu dan setelah periode tertentu dilakukan evaluasi pada gagasan-gagasan tersebut.

### 2.2. Mind Mapping

*Mind Mapping* adalah metode yang mempelajari tentang konsep yang didasari oleh cara kerja otak dalam menyimpan informasi atau teknik pencatatan pada riset tentang cara kerja otak yang sebenarnya. Peta pikiran ini ditemukan oleh Tony Buzan, kepala *Brain Foundation* tahun 1970. *Mind Mapping* menurut Tony Buzan merupakan cara yang paling mudah untuk memasukkan dan mengambil informasi dalam otak. Cara ini adalah yang paling kreatif dan efektif dalam pencatatan sehingga *mind mapping* benar-benar memetakan pikiran penggunaannya [9]. Menurut Tony Burzan, *mind map* dapat membantu pengguna untuk:

- Merencanakan sesuatu.
- Mengkomunikasikan ide rancangan.
- Menjadi lebih kreatif.
- Menghemat waktu dalam menyampaikan ide.
- Menyelesaikan masalah.
- Memusatkan perhatian.
- Menyusun dan menjelaskan pikiran-pikiran.
- Mengingat lebih baik.

- Mempelajari sesuatu dengan lebih cepat dan efisien.
- Melihat gambaran keseluruhan.

Hal-hal yang dibutuhkan dalam pembuatan *Mind Map*, yaitu:

- Kertas putih bersih. Disarankan menggunakan kertas dengan ukuran A4. Jangan gunakan kertas bergaris karena akan mengganggu gambar yang anda buat.
- Pensil, spidol warna-warni.
- Kreativitas dan imajinasi anda.

Langkah-langkah dalam membuat *Mind Map* yaitu:

- Pastikan tema utama terletak di tengah-tengah.
- Dari tema utama, akan muncul tema-tema turunan yang masih berkaitan dengan tema-tema utama.
- Cari hubungan antara setiap tema dan tandai dengan garis, warna atau simbol.
- Gunakan huruf besar. Penggunaan huruf kecil dapat diterapkan pada poin-poin yang menjelaskan poin kunci/penting.
- Buat *Mind Map* di kertas polos dan hilangkan poros edit.
- Sisakan ruang untuk penambahan tema.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Pembentukan Kelompok dan Penetapan Pemimpin

Kelompok *brainstorming* yang dibentuk adalah Kelompok VC dengan beranggotakan 4 orang, yaitu Albert, Junita, Hanna Harijanja dan Ade Kristiansen Sianturi. Kemudian Ade Kristiansen Sianturi dipilih sebagai ketua dari kelompok *Brainstorming* tersebut. Pemimpin sebagai fasilitator dalam setiap diskusi dan orang yang bertanggung jawab dalam memimpin setiap kegiatan yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah.

#### 3.2. Hasil Menginformasikan Aturan dalam *Brainstorming*

Kelompok mengerti tentang aturan-aturan *brainstorming* yang disampaikan oleh pemimpin, yaitu :

- Kelompok harus bersifat non-hirarkial
- Pemimpin kelompok berperan sebagai fasilitator
- Kelompok diwajibkan menghasilkan sebanyak-banyaknya jumlah gagasan
- Tidak dibenarkan memberikan kritik terhadap gagasan
- Gagasan yang tidak rasional tetap diterima
- Semua gagasan sebaiknya dinyatakan secara singkat
- Suasana selama *Brainstorming* berlangsung santai dan bebas
- Kegiatan *Brainstorming* sebaiknya dilakukan dalam waktu tidak lebih dari 20 sampai 30 menit

#### 3.3. Hasil Pelontaran Pernyataan Permasalahan Awal

Permasalahan awal yang akan dibahas dalam kegiatan *brainstorming* adalah produk *Knee and Leg Brace* sebagai alat terapi osteoarthritis dan penyakit kaki O serta penyakit tersele/terkilir yang sering terjadi pada kaki dan lengan.

#### 3.4. Hasil Penetapan Waktu Tenang untuk Menggali Gagasan

Kelompok menetapkan waktu 7 menit sebagai waktu tenang untuk menggali gagasan baru dari gagasan yang telah ada/belum ada sebelumnya.

#### 3.5. Hasil Penulisan Gagasan pada Kertas

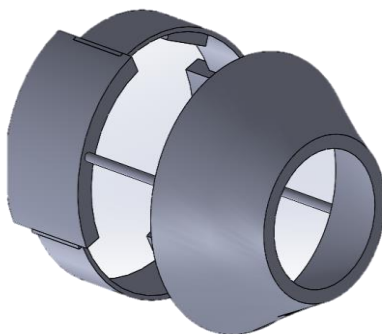
##### 3.5.1. Ide Rancangan Menurut Albert

Adapun data spesifikasi produk rancangan menurut Albert spesifikasi produk yakni:

- Warna *knee brace* gelap(coklat, hitam, dan biru tua).
- Bahan bersifat fleksibel.
- Memiliki *strap* kain.
- Memiliki cairan gel di bagian atas.
- Panjang bagian atas 1/4 paha pengguna.
- Panjang bagian bawah 1/8 dari tas lutut.
- Memiliki rongga-rongga kecil di *strap*.
- Penahan besi diubah menjadi bahan plastik fleksibel.

- Gel memiliki durasi 1 - 2 minggu.
- Memiliki ketebalan 1 - 1,5 cm.

Rancangan produk *Knee and Leg Brace* menurut Albert dapat dilihat pada Gambar 1. berikut.



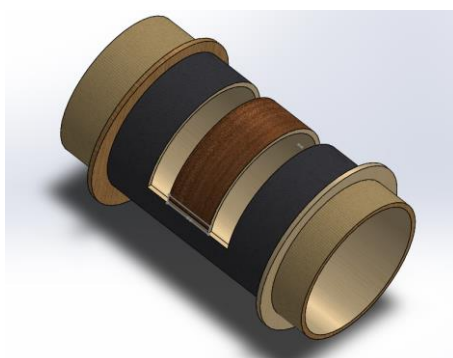
Gambar 1. Gambar Rancangan Albert

### 3.5.2. Ide Rancangan Menurut Junita

Adapun data spesifikasi produk rancangan Junita, spesifikasi produk yakni:

- Mempunyai kain yang elastis.
- Memiliki perekat pada kain sehingga dapat dilakukan bongkar pasang.
- Pipa dilapisi pengkilat.
- Mempunyai pelindung lutu/siku.
- Berwarna coklat muda.
- Menggunakan karet elatis tebal.
- Menggunakan *strap*.
- Ukuran 30cm x 60cm.
- Mempunyai kantong penyimpan gel.
- Menggunakan silicon sebagai bantalan di bagian depan.

Rancangan produk *Knee and Leg Brace* menurut Junita dapat dilihat pada Gambar 2. berikut.



Gambar 2. Gambar Rancangan Junita

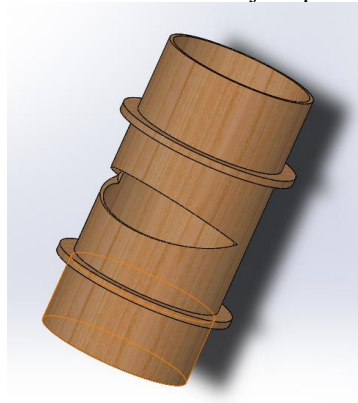
### 3.5.3. Ide Rancangan Menurut Hanna Harianja

Adapun data spesifikasi produk rancangan menurut Hanna Harianja, spesifikasi produk yakni:

- Warna yang digunakan hitam.
- Bahan yang digunakan bersifat lentur.
- Pengerat yang digunakan bersifat fleksibel sehingga dapat diatur ukurannya.
- Bahan digunakan bersifat menyerap air.
- Ukurannya 40 cm x 20 cm.
- Memiliki bantalan khusus sehingga lutut terasa nyaman.
- Terdapat besi yang menyokong kaki.
- Bantalan dapat diisi gel.

- Memiliki bahan anti bakteri.
- Bahan yang digunakan memiliki pori-pori.

Rancangan produk *Knee and Leg Brace* menurut Hanna Harianja dapat dilihat pada Gambar 3. berikut.



Gambar 3. Gambar Rancangan Hanna Harianja

#### 3.5.4. Ide Rancangan Menurut Ade Kristiansen Sianturi

Adapun data spesifikasi produk rancangan menurut Ade Kristiansen, spesifikasi produk yakni:

- Warna coklat.
- Tidak bulat sepenuhnya dan bersifat elastis.
- Menggunakan bahan *stainless steel*.
- Memiliki pori-pori yang lebar.
- Memiliki ukuran (S, M, L, dan XL).
- Anti Bakteri.
- Pipa dilapisi kain agar tidak terasa kasar.
- Memiliki 4 perekat (2 atas dan 2 bawah).
- Ukuran dari lurus 20 cm dan keatas 20 cm ke bawah.
- Kain tidak menyerap keringat.

Rancangan produk *Knee and Leg Brace* menurut Ade Kristiansen Sianturi dapat dilihat pada Gambar 4. berikut.



Gambar 4. Gambar Rancangan Ade Kristiansen Sianturi

#### 3.6. Hasil Pertukaran Kertas Satu Sama Lain.

Setiap anggota kelompok saling bertukar kertas untuk saling bertukar gagasan mengenai ide rancangan produk. Seluruh anggota mendapatkan gambaran baru produk yang akan dirancang dengan kesepakatan waktu tiga menit.

#### 3.7. Hasil Pencarian Gagasan Baru dari Gagasan Rekan

Setelah saling mengetahui gagasan rekan yang lain, setiap anggota diminta untuk mencari gagasan baru yang mengacu kepada gagasan rekannya, yang kemudian dituliskan dalam kertas tersebut. Ide dari Albert ditanggapi oleh anggota kelompok yang lain yaitu :

- Tanggapan dari Junita
  - Sebaiknya tidak terlalu tebal 0,3 cm – 0,5 cm
  - Sebaiknya cairan gel juga dipasang pada bagian atas sehingga menyamankan pengguna

Ide dari Junita ditanggapi oleh anggota kelompok yang lain yaitu :

- Tanggapan dari Albert
  - Sebaiknya ukuran alat dipertimbangkan kembali
- Tanggapan dari Ade Kristiansen
  - Sebaiknya tidak perlu menggunakan pelindung lutut
  - Sebaiknya empertimbangkan ukurannya lagi
- Tanggapan dari Hanna Harianja
  - Kantong menggunakan resleting

Ide dari Ade Kristiansen ditanggapi oleh anggota kelompok yang lain yaitu:

- Tanggapan dari Junita
  - Sebaiknya tidak menggunakan bahan dengan bahan dasar besi karena dapat menimbulkan iritasi lutut.
  - Sebaiknya menggunakan kain yang dapat dilepas pasang agar dapat di cuci.
- Tanggapan dari Albert
  - Sebaiknya besi diubah menjadi plastic kuat yang lebih fleksibel.
  - Sebaiknya pipa penekan memiliki flexible yang cukup untuk dapat digunakan dibagian tubuh lain.

Ide dari Hanna Harianja ditanggapi oleh anggota kelompok yang lain yaitu:

- Tanggapan dari Junita
  - Sebaiknya warna produk dijabarkan.
- Tanggapan dari Albert
  - Sebaiknya ukuran dipertimbangkan kembali.
  - Sebaiknya kurangan penggunaan besi yang berlebihan.

### 3.8. Hasil Pencarian Gagasan Baru dari Gagasan Rekan

Setelah hasil *Brainstorming* selesai dibuat, setiap kelompok berkumpul untuk mengevaluasi setiap ide atau gagasan dan mendiskusikan hasil akhir rancangan yang akan dipilih, apakah produk tersebut berasal dari satu anggota atau merupakan gabungan dari beberapa ide yang dianggap paling baik.

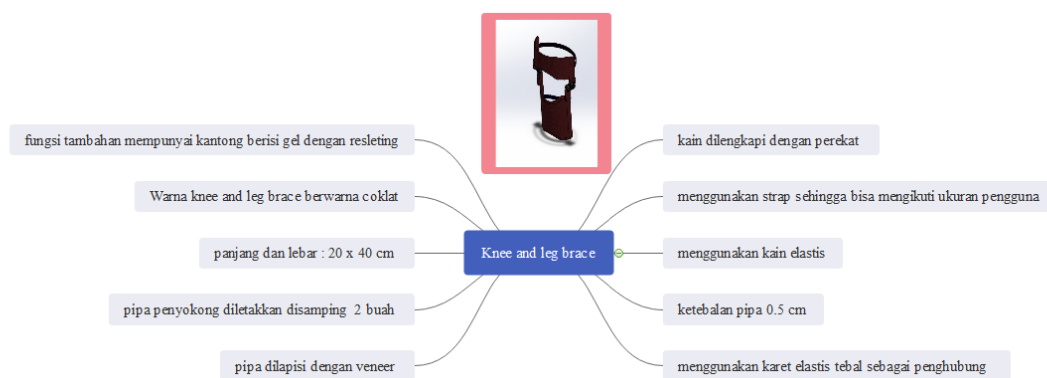
### 3.9. Hasil Mind Mapping Produk Knee and Leg Brace

Hasil *Mind Mapping* rancangan produk *Knee and Leg Brace* masing-masing anggota dapat dilihat pada Gambar 5. berikut.



Gambar 5. Mind Map Rancangan Produk Knee and Leg Brace Masing-Masing Anggota

Hasil Mind Mapping rancangan akhir produk Knee and Leg Brace dapat dilihat pada Gambar 6. berikut.



Gambar 6. Mind Map Rancangan Akhir Produk Knee and Leg Brace

#### 4. Kesimpulan

Brainstorming bertujuan untuk menstimulasikan sekelompok orang untuk menghasilkan sejumlah besar gagasan dengan cepat. Mind Mapping adalah metode yang mempelajari tentang konsep yang didasari oleh cara kerja otak dalam menyimpan informasi atau teknik pencatatan pada riset tentang cara kerja otak yang sebenarnya. Spesifikasi hasil rancangan akhir produk Knee and Leg Brace sebagai berikut:

- Fungsi tambahan: mempunyai kantong berisi gel dengan resleting.
- Warna Knee and Leg Brace berwarna coklat.
- Ukurannya 30 cm x 20 cm.
- Pipa penyokong diletakkan disamping.
- Pipa dilapisi pengikat (veneer).
- Kain dilengkapi dengan perekat.
- Menggunakan strap sehingga bias menyesuaikan ukuran.
- Menggunakan kain elastis dengan anti bakteri.
- Ketebalan pipa sekitar 0,5 – 1 cm.
- Menggunakan karet elatis tebal sebagai penghubung.



**Referensi**

- [1] Mu'Arif, Fathul. (2017) Pengenalan Pola Kaki O Dan Kaki X Menggunakan Metode Bray-Curtis Distance. Kediri: *Jurnal Simki*.
- [2] Arovah, Novita Intan. (2007) *Fisioterapi dan Terapi Latihan pada Osteoarthritis*. Yogyakarta: Medikora.
- [3] Karma, Agusni. (2013) Penggunaan Knee Brace Menghambat Deformitas Pada Osteoarthritis. Jakarta :*Jurnal Health Quality*. Vol. 4, No. 1.
- [4] Rusdial, Marta. (2017) Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dengan Pendekatan Problem Solving Siswa Sekolah Dasar. Riau: *Jurnal Cendekia* Vol. 1 No.1 Mei 2017. (ISSN: 2579-9258)
- [5] Darnianti, Yusnia Sinambela. (2018) Desain Kursi Dengan Metode Brainstorming di Fakultas Teknik Universitas Quality Medan. Medan: *Juitech* Vol. 2, No. 2. (e-ISSN: 2597-7261)
- [6] Ginting, Rosnani. (2013) *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7] Ginting, Rosnani. (2007) *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Darusman, Rijal. (2014). Penerapan Metode Mind Mapping (Peta Pikiran) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMP. Bandung: *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP* Vol. 3, No. 2.
- [9] Iswanto, Pairun Roniwijaya. (2016) Pembelajaran Model Mind Map untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kompetensi Sistem Kelistrikan dan Instrumen Siswa Kelas XI Teknik Sepeda Motor SMK Diponegoro Depok Sleman. Yogyakarta: *Jurnal Taman Vokasi* Vol. 5, No. 1.
- [10] Muhammad Arif. (2016) *Rancangan Teknik Industri*. Yogyakarta: Deepublish.