



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Alat Terapi Lengan Sebagai Fisioterapi dalam Perawatan Pasien Stroke Melalui Metode Brainstorming

Author : Andika Sukma Ompusunggu, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1616
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 5 Issue 2 – 2022 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan Alat Terapi Lengan Sebagai Fisioterapi dalam Perawatan Pasien *Stroke* Melalui Metode *Brainstorming*

Andika Sukma Ompusunggu, Ferdinand Kenan Manurung, Friska Wulandari Sinurat, Muhammad Jamil Harseno

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara 20155, Indonesia
andikaart789@gmail.com, ferdinanfkm@gmail.com, friskawulandari50@gmail.com, jamilhrsn@gmail.com

Abstrak

Stroke merupakan suatu gangguan fungsional otak berupa kelumpuhan saraf akibat terhambatnya aliran darah ke otak. Adanya sumbatan (iskemik) ataupun pendarahan (hemoragik) menjadi penyebab utama terjadinya stroke. Fisioterapi dengan mengerakkan bagian yang bergejala mengalami kelumpuhan pada bagian-bagian tubuh tertentu merupakan salah satu cara penyembuhan stroke. Dari permasalahan tersebut, dirancang alat bantu terapi pasca stroke (iskemik) untuk tangan menggunakan *remote control* untuk pasien stroke dengan desain menyerupai sarung tangan agar pasien pasca stroke lebih mudah dan nyaman untuk terapi ROM (*Range of Motion*) mandiri. Penelitian dan perancangan produk terapi lengan dilakukan dengan teknik *brainstorming* yang bertujuan untuk merangsang otak berpikir logis, spontan, dan kreatif dalam menghasilkan sebanyak mungkin ide-ide untuk memecahkan berbagai permasalahan yang ada. *Brainstorming* dimulai dengan pembuatan kelompok dan penetapan ketua, pemaparan ketentuan dalam melaksanakan kegiatan *brainstorming*, peyampaian argumentasi oleh ketua kelompok mengenai permasalahan yang dibahas, kemudian setiap anggota kelompok diberi waktu selama 30 menit untuk memperoleh ide dan pendapat, hingga pada tahap pertukaran kertas antar anggota kelompok dan pemaparan pendapat yang dimiliki. Hasil *brainstorming* diperoleh dan diambil kesimpulan akhir yang kemudian menjadi spesifikasi atribut produk yang akan dirancang.

Kata Kunci: *Brainstorming*, Stroke, Terapi Lengan, Fisioterapi;

Abstract

Stroke is a functional brain disorder in the form of nerve paralysis due to obstruction of blood flow to the brain. The presence of blockage (ischemic) or bleeding (hemorrhagic) is the main cause of stroke. Physiotherapy by moving the symptomatic part of experiencing paralysis in certain body parts is one way of healing stroke. From these problems, a post-stroke (ischemic) therapy aid is designed for hands using a remote control for stroke patients with a glove-like design so that post-stroke patients are easier and more comfortable for independent ROM (Range of Motion) therapy. Research and design of arm therapy products is carried out using brainstorming techniques which aim to stimulate the brain to think logically, spontaneously, and creatively in generating as many ideas as possible to solve various existing problems. Brainstorming begins with making groups and determining the leader, explaining the provisions in carrying out brainstorming activities, conveying arguments by the group leader regarding the problems discussed, then each group member is given 30 minutes to get ideas and opinions, up to the stage of exchanging papers between group members and presenting opinions. which is owned. The results of the brainstorming are obtained and the final conclusion is drawn which then becomes the specification of the product attributes to be designed.

Keywords: *Brainstorming*, Stroke, Arm Therapy, Physiotherapy;

1. Latar Belakang

Penyakit Stroke merupakan penyakit dimana terganggunya fungsi otak dengan gejala kelumpuhan saraf dikarenakan adanya penyumbatan aliran darah menuju otak ataupun juga karena adanya pendarahan. Stroke yang disebabkan karena adanya penyumbatan disebut juga stroke Iskemik, sedangkan stroke yang terjadi akibat pendarahan disebut stroke hemoragik [1].

Berdasarkan *World Health Organization* (WHO), stroke digolongkan dalam suatu gangguan fungsi otak yang terjadi secara mendadak dengan tanda dan gejala klinik selama 24 jam atau lebih. Terdapat beberapa faktor dari stroke non hemoragik, antara lain, adanya hipertensi, lanjut usia, diabetes mellitus, kolesterol tinggi, penyakit jantung, kebiasaan merokok, dan gangguan serebrovaskular. Stroke merupakan penyebab kematian kedua yang dialami orang dengan usia di atas 60 tahun dan merupakan penyebab kematian kelima di antara orang berusia 15-59 tahun. Kurang lebih enam juta jiwa di seluruh dunia meninggal karena stroke per tahun. Stroke dapat ditandai dengan kelemahan mendadak atau mati rasa pada wajah, lengan, atau kaki, terutama pada satu sisi tubuh. Gejala lain yang bisa saja dialami adalah kebingungan, kesulitan berbicara, kesulitan melihat dengan jelas, kesulitan berjalan, pusing, kehilangan keseimbangan, sakit kepala parah tanpa penyebab yang jelas, pingsan atau bahkan tidak sadarkan diri. Efek stroke tergantung pada bagian otak mana yang mengalami kerusakan dan seberapa parahnya. Karena itu, stroke dapat menyebabkan kematian mendadak. Masalah dengan tingginya angka stroke di seluruh dunia adalah kurangnya kesadaran tentang faktor risiko stroke, kurangnya pengetahuan tentang tanda dan gejala stroke, dan layanan stroke, pengobatan yang kurang optimal, dan rendahnya kepatuhan terhadap program pengobatan untuk mencegah kekambuhan. [2].

Terdapat 60,7% pasien mengalami stroke non hemoragik dan tambahan 36,6% mengalami stroke hemoragik. Diperkirakan setiap tahun di Indonesia, 500.000 orang mengalami stroke. Penyebab utama kematian di Indonesia pada semua kelompok umur adalah stroke (15,4%). [3]

Suatu kondisi di mana seseorang tidak dapat menggerakkan tubuh atau anggota tubuhnya karena kehilangan fungsi otot adalah kelumpuhan. Terapi fisik dengan cara memindahkan bagian tubuh yang lumpuh yang bergejala ke bagian tubuh tertentu merupakan salah satu cara untuk menyembuhkan penyakit stroke. [4].

Dalam brainstorming, terdapat aktivitas pemecahan masalah yang dilakukan ketika partisipan menerima pernyataan. Pemecahan masalah adalah penggunaan model untuk melatih seseorang memecahkan berbagai masalah yang ada, baik yang dialami secara individu maupun masalah kelompok, untuk menemukan solusi baik bagi individu maupun kelompok. [5].

Proses pembuatan produk membutuhkan teknik yang tepat dalam menghasilkan berbagai ide untuk memproduksi produk yang dapat memuaskan konsumen. Metode pembangkitan ide yang paling dikenal luas adalah brainstorming yang merupakan metode untuk menghasilkan sejumlah besar ide, dimana sebagian ide tersebut dapat dibuang. Aturan yang terdapat pada kegiatan brainstorming yaitu adanya keterlibatan langsung setiap anggota serta adanya heterogenitas dalam menentukan periode ketuntasan yaitu tim bersifat non-hirarkial, ketua tim berperan sebagai fasilitator, tim diarahkan untuk dapat dapat mencetuskan ide sebanyak mungkin, anggota tim dilarang menyampaikan kritikan terhadap ide yang diungkapkan, meskipun ide yang disampaikan terdengar 'aneh dan cenderung tidak wajar', ide disampaikan secara jelas dan singkat, selama proses brainstorming, lingkungan dalam kondisi yang bebas dan rileks, brainstorming berlangsung selama tidak lebih dari waktu 20-30 menit. Beberapa ketentuan yang harus diperhatikan dan dipatuhi pada saat brainstorming yaitu harus adanya kebebasan dalam mengungkapkan ide dan pendapat, tidak adanya keraguan dalam penyampaian ide meskipun ide yang diungkapkan cenderung tidak wajar dan berbeda dari ide yang diungkapkan anggota kelompok lainnya. Brainstorming dilakukan untuk mendapatkan berbagai ide dari setiap anggota kelompok agar semakin besar peluang terdapat ide yang original dari seluruh ide yang diungkapkan. Mengirimkan ulasan selama pembuatan ide dilarang dan hanya dapat dikirimkan setelah kegiatan ide selesai. Meningkatkan ide anggota dapat memberikan inisiatif baru tambahan bagi setiap anggota untuk menghasilkan ide. Ide-ide yang ada kemudian dirangkum untuk mendapatkan ide dan pendapat terbaik [6].

Kelebihan penerapan metode *brainstorming* meliputi terbangunnya pengetahuan terhadap para anggota kelompok, meningkatkan kemampuan dalam hal mental, membantu anggota dalam belajar tanpa adanya penyampaian kritik, aturan ataupun hal lain yang membatasi dalam penyampaian ide [7].

2. Metode Penelitian

Desain produk merupakan langkah strategis dalam memproduksi produk yang dapat memuaskan kebutuhan konsumen untuk menghasilkan laba atas investasi. [8]. Terdapat beberapa aktivitas yang berhubungan dalam kegiatan perancangan produk, diantaranya kegiatan membayangkan, membuat, dan mengulang produk yang dapat memecahkan permasalahan pengguna produk ataupun memenuhi kebutuhan konsumen yang sifatnya spesifik. terdapat sembilan tahap dalam proses perancangan produk, diantaranya sebagai berikut [9]:

- *Market research dan feasibility study*, guna mengetahui gambaran kebutuhan yang ada di pasar.
- *Brainstorming*, tahap pengumpulan berbagai ide untuk memperoleh solusi atas permasalahan yang dibahas.
- Menentukan tujuan dan batasan produk, agar tidak terjadi hal-hal yang berlebihan yang berakibat pada tingginya harga penulian kepada konsumen.
- Menggambar produk berdasarkan spesifikasi yang diperoleh melalui hasil *brainstorming*.
- Review produk, untuk mengevaluasi kekurangan-kekurangan apa saja yang terdapat pada rancangan produk.
- Membuat *prototype/sample* mulai dari pemodelan dalam bentuk yang menggunakan alat-alat sederhana seperti penggunaan kardus pembungkus produk, hingga pemodelan dalam bentuk bahan-bahan besi.
- Uji coba dan *testing* pada produk untuk memeriksa keandalan produk yang telah dibuat.

- Produksi massal, tahap yang dilakukan dengan penerapan control kualitas dalam penerimaan barang oleh konsumen.
- Garansi, diberikan perusahaan dalam menjamin keamanan produk.

Metode penelitian selama desain dan pengembangan produk yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode pembangkitan ide yang dikenal luas, yaitu *brainstorming*. *Brainstorming* adalah teknik yang digunakan untuk mendorong seseorang atau sekelompok orang untuk membentuk atau menghasilkan ide-ide yang berbeda tentang suatu masalah untuk menghasilkan solusi baru untuk masalah tersebut. [10].

Beberapa kegiatan yang dilakukan selama *brainstorming* adalah sebagai berikut.

- Bentuk tim dan tunjuk pemimpin.
- Mengumumkan aturan dengan *brainstorming*.
- Pemimpin kelompok membuat pernyataan pertama tentang masalah ini.
- Setiap anggota memiliki beberapa menit untuk mengheningkan cipta untuk mengeksplorasi ide.
- Setiap anggota diundang untuk menuliskan ide-ide mereka pada kartu terpisah.
- Anggota tim bertukar kartu
- Berikan waktu istirahat sejenak untuk memberikan kesempatan kepada setiap anggota untuk bertukar pikiran dan menemukan ide-ide baru dengan berkonsultasi dengan ide-ide pasangan mereka dan kemudian menuliskannya sebagai kartu baru.
- Kumpulkan kartu-kartu tersebut dan setelah waktu tertentu melakukan evaluasi.

Tahapan kegiatan yang dilakukan peneliti dalam kegiatan *brainstorming* adalah sebagai berikut.

2.1. Membentuk Kelompok Dan Menetapkan Pimpinan

Hal pertama yang dilakukan dalam kegiatan *brainstorming* yaitu membentuk kelompok yang terdiri dari beberapa anggota dimana masing-masing anggota kelompok ini harus saling bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan terkait *brainstorming*. Anggota-anggota dari kelompok dalam penelitian ini terdiri atas:

- Andika Sukma Ompusunggu
- Friska Wulandari Sinurat
- Ferdinan Kenan Manurung
- Muhammad Jamil Harseno

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi pemimpin tim. Andika Sukma Ompusunggu terpilih sebagai ketua kelompok *brainstorming*, yang berfungsi sebagai moderator dalam semua diskusi dan bertanggung jawab untuk mengarahkan semua kegiatan yang akan dilakukan dalam memecahkan masalah.

2.2. Menginformasikan Aturan-aturan dalam Brainstorming

Sebelum kegiatan *brainstorming* dilaksanakan, pemimpin menyampaikan beberapa aturan dalam *brainstorming*, yaitu:

- Kelompok harus bersifat non-hirarkial.
- Pimpinan kelompok memiliki peran sebagai fasilitator.
- Kelompok diharapkan menghasilkan ide sebanyak mungkin.
- Tidak dibenarkan mengkritik gagasan.
- Gagasan yang irasional diterima.
- Semua ide sebaiknya disajikan secara singkat.
- Suasana selama *brainstorming* belangsung relaks dan santai.
- Kegiatan *brainstorming* tidak lebih dari 20 sampai 30 menit.

2.3. Pemimpin Melontarkan Pernyataan Masalah Awal

Langkah yang dilakukan setelah mengkomunikasikan aturan *brainstorming* adalah pimpinan mengkomunikasikan hal-hal awal yang akan dibahas selama kegiatan *brainstorming* yaitu melakukan "*Arm Therapy for Stroke Patient*".

2.4. Masing-masing Anggota Diberi Waktu Tenang Beberapa Menit untuk Menggali Gagasan

Upaya untuk mencari solusi dari masalah harus dipikirkan dengan tenang agar mendapatkan solusi yang lebih baik, dengan kata lain tidak datang dari solusi yang tergesa-gesa. Setiap anggota kelompok memiliki waktu hening selama 30 menit untuk bertukar pikiran.

2.5. Setiap Anggota Diminta Menuliskan Gagasan pada Kertas-kertas Sendiri

Aktivitas otak dimulai ketika waktu tenang telah ditetapkan. Kemudian, masing-masing anggota tim menuliskan 10 ide termasuk desain utama dan fungsi sekunder yang terkait dengan produk yang akan dirancang di atas kertas berwarna. Waktu yang diizinkan bervariasi dari 20 hingga 30 menit. Ide dikirim dengan sketsa produk dan spesifikasi untuk pemahaman yang lebih baik. Kertas berwarna yang berisi ide-ide ini kemudian dikumpulkan dan dipertukarkan dengan anggota tim lainnya untuk mendapatkan umpan balik.

2.6. Antar Anggota Kelompok Saling Bertukar Kertas Satu Sama Lain

Setelah menuliskan ide masing-masing di kertas, masing-masing anggota kelompok saling bertukar kertas dan memberi tanggapan terhadap gagasan satu sama lain.

2.7. Melakukan Istirahat Sejenak untuk Mencari Gagasan-gagasan Baru Mengacu pada Gagasan Rekannya Kemudian Dituliskan dalam Kertas Tersebut

Tanggapan yang dipaparkan antaranggota kelompok pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Tanggapan anggota kelompok terhadap ide dari Andika Sukma Ompusunggu antara lain sebagai berikut.

Tanggapan dari Ferdinand Kenan Manurung	penutup ujung lengan menggunakan karet
Tanggapan dari Friska Wulandari Sinurat	warna penyangga lebih baik biru atau hijau
Tanggapan dari Muhammad Jamil Harseno	warna penyangga lebih baik gelap dan timer diinput ke aplikasi.

- Tanggapan Anggota Kelompok Terhadap Ide Dari Ferdinand Kenan Manurung antara lain sebagai berikut.

Tanggapan dari Andika Sukma Ompusunggu	sebaiknya jangan warna putih, karena lebih mudah kotor
Tanggapan dari Friska Wulandari Sinurat	proses kembali seperti semula pada tombol off dilakukan perlahan
Tanggapan dari Muhammad Jamil Harseno	penampilan aplikasi berbentuk list bukan simbol.

- Tanggapan Anggota Kelompok Terhadap Ide Dari Friska Wulandari Sinurat antara lain:

Tanggapan dari Andika Sukma Ompusunggu	panjang penyangga lengan bagian atas dikurangi menjadi 15 cm ² .
Tanggapan dari Ferdinand Kenan Manurung	kain polyester diganti menjadi karet
Tanggapan dari Muhammad Jamil Harseno	warna dominan sebaiknya lebih gelap, sebaiknya cari alternatif selain polyester yang lebih <i>low maintenance</i> .

- Tanggapan Anggota Kelompok Terhadap Ide Dari Muhammad Jamil Harseno antara lain:

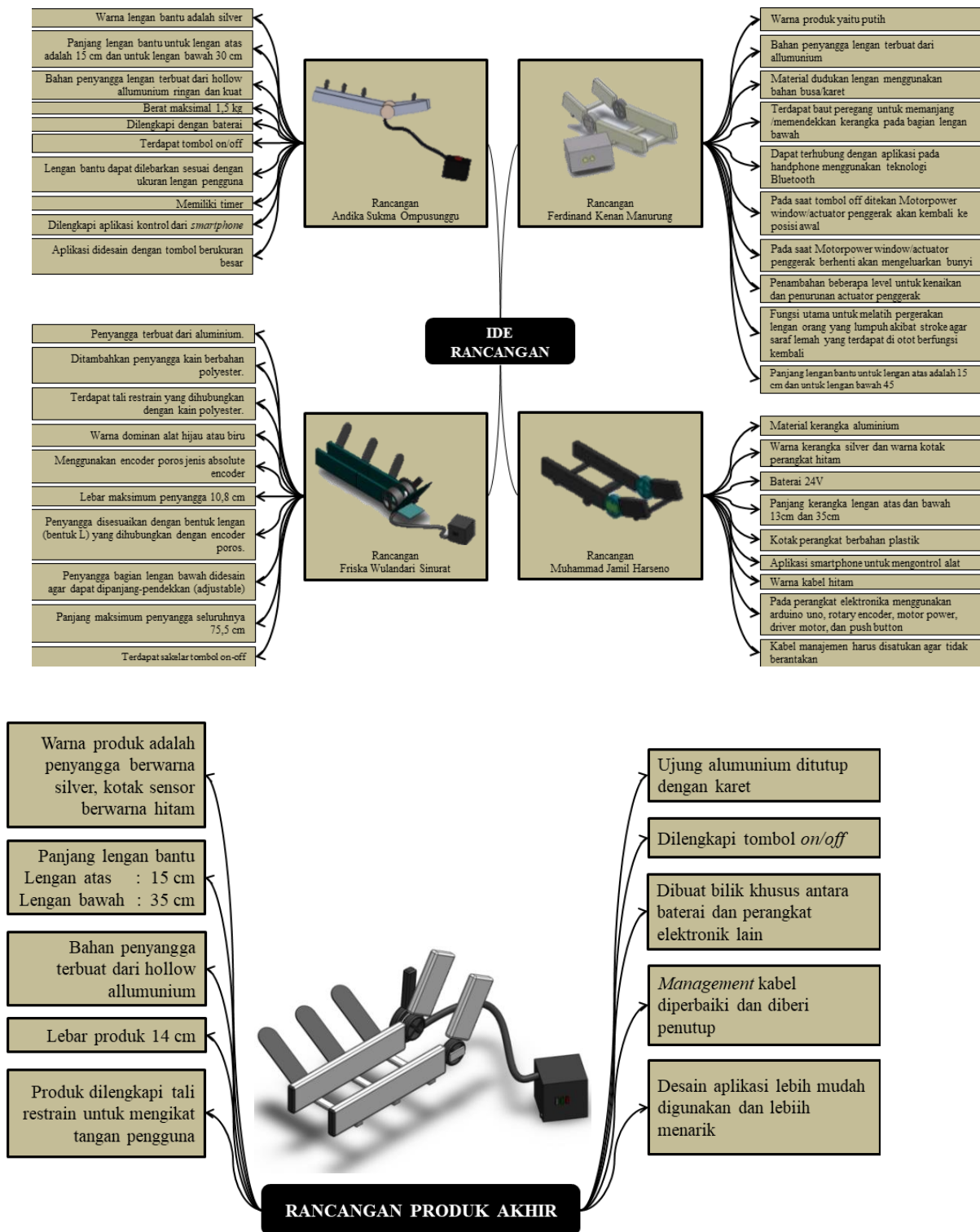
Tanggapan dari Andika Sukma Ompusunggu	warna tema produk sebaiknya abu-abu
Tanggapan dari Ferdinand Kenan Manurung	kabel manajemen memang harus lebih rapi.
Tanggapan dari Friska Wulandari Sinurat	manajemen kabel dimasukkan kedalam kotak perangkat.

2.8. Mengumpulkan Kertas-kertas dan Setelah Periode Tertentu Dilakukan Evaluasi

Setelah hasil dari proses brainstorming tercapai, langkah selanjutnya adalah setiap anggota mendiskusikan hasil akhir dari desain yang akan dipilih, apakah produk tersebut berasal dari ide satu anggota tim atau bukan, merupakan kombinasi. di antara sejumlah ide yang dianggap terbaik.

Dalam pelaksanaan *brainstorming* oleh peneliti, maka dikumpulkan sepuluh ide dari masing-masing peneliti dalam penentuan spesifikasi produk yang dibutuhkan. Sepuluh ide dari masing-masing peneliti ditunjukkan dalam Gambar 1 berikut.

Setelah mengumpulkan komentar dari peneliti, dilakukan evaluasi terhadap gagasan pencetus sehingga gagasan utama tersebut disintesis menjadi sepuluh ide utama yang terdiri atas delapan fungsi utama ditambah dengan dua fungsi tambahan. Kesimpulan dari ide-ide yang diperoleh dijabarkan dalam mind map sebagai berikut.

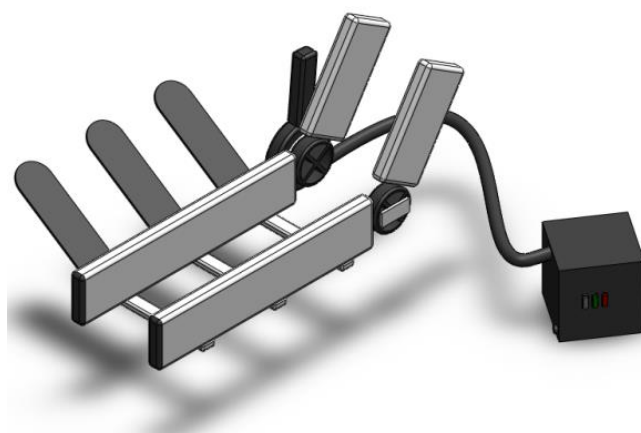


Gambar 2. Mind Map Rancangan Produk Akhir

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil *brainstorming* berupa perpaduan dari beragam ide dan gagasan kreatif dari tiap anggota kelompok, kemudian ide-ide tersebut dirangkum menjadi sepuluh ide utama. Hasil *brainstorming* yang diperoleh kemudian menjadi data input dalam proses perancangan produk. Sepuluh ide ini terdiri dari delapan fungsi utama dan dua fungsi tambahan pada produk terapi lengan untuk

pasien stroke yang akan dirancang. Berdasarkan hasil kegiatan *brainstorming*, dilakukan evaluasi untuk memperoleh kesimpulan akhir oleh peneliti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Design Produk Hasil *Brainstorming*

Spesifikasi hasil akhir dari rancangan produk oleh peneliti yakni alat terapi lengan bagi pasien pasca stroke memiliki fungsi utama sebagai alat fisioterapi lengan bagi pasien pasca stroke dan fungsi tambahan berupa penggunaan aplikasi kontrol dari *smartphone* dengan desain tombol yang besar dan penambahan tali restrain pada penyangga aluminium yang memudahkan pengguna dan pasien dalam mengoperasikan dan menggunakan alat terapi lengan ini. Adapun spesifikasi akhir dari rancangan produk oleh peneliti adalah sebagai berikut.

- Warna produk adalah penyangga berwarna silver, kotak sensor berwarna hitam
- Panjang lengan bantu:
Lengan atas : 15 cm
Lengan bawah : 35cm
- Bahan penyangga terbuat dari *hollow aluminium*
- Lebar produk 14cm
- Produk dilengkapi tali restrain untuk mengikat tangan pengguna
- Ujung aluminium ditutup dengan karet
- Dilengkapi tombol *on/off*
- Dibuat bilik khusus antara baterai dan perangkat elektronik lain
- Management kabel diperbaiki dan diberi penutup
- Desain aplikasi lebih mudah digunakan dan lebih menarik

4. Kesimpulan

Berdasarkan data-data yang telah dianalisis dan diperoleh oleh peneliti terkait proses *brainstorming* dalam perancangan alat terapi lengan sebagai fisioterapi dalam perawatan pasien stroke, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- Pelaksanaan kegiatan *brainstorming* melalui beberapa tahap, diantaranya diawali dengan pembentukan kelompok dan penentuan ketua kelompok, kemudian dilakukan pemaparan aturan-aturan yang berlaku dalam melakukan kegiatan *brainstorming* oleh ketua kelompok kepada seluruh anggota kelompok. Selanjutnya pemberian pernyataan dari permasalahan yang akan dibahas oleh pemimpin kelompok kepada setiap anggota kelompok, setiap anggota kelompok kemudian diberikan waktu tenang beberapa menit untuk memperoleh ide dan gagasan mengenai permasalahan tersebut. Setelah itu, dilakukan penulisan hasil gagasannya pada kertas masing-masing oleh setiap anggota kelompok. Selanjutnya ditukarkan kertas yang berisi gagasan masing-masing anggota kelompok yang kemudian diberikan waktu istirahat sejenak agar masing-masing dari anggota kelompok memiliki kesempatan untuk merilekskan dan menggali gagasan-gagasannya mengacu pada gagasan rekannya. Setelah itu, gagasan-gagasan baru dituliskan dalam bentuk kertas baru hingga tahap terakhir yakni pengumpulan kertas hasil *brainstorming* dan dilakukan evaluasi pada periode waktu tertentu.
- Hasil akhir dari *brainstorming* produk alat terapi lengan untuk penderita kelumpuhan pasca stroke adalah pengadaan fungsi tambahan yaitu penggunaan aplikasi *smartphone* yang memiliki fitur pengaktif dan mengontrol produk, cara pemakaian produk, serta info tentang produk dan pengembang. Aplikasi ini juga terhubung secara wireless dengan menggunakan bluetooth. Alat terapi lengan untuk penderita kelumpuhan pasca stroke memiliki dimensi kerangka yaitu panjang lengan atas

= 15 cm, panjang lengan bawah = 35 cm, dan lebar = 14 cm. alat terapi lengan untuk penderita kelumpuhan pasca stroke tersebut berwarna silver dan kotak sensor berwarna hitam serta dilengkapi tali restrain untuk mengikat lengan pengguna.

Ucapan Terima Kasih

Dengan selesainya jurnal ini, peneliti menyampaikan terima kasih kepada Ibu Ir. Rosnani Ginting., M.T., Ph.D, IPU, ASEAN Eng, selaku dosen mata kuliah yang telah membimbing peneliti dalam hal menyelesaikan pembuatan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada Abang juga Kakak Asisten Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Sumatera Utara yang telah membantu dan membimbing peneliti dalam penyusunan jurnal hingga Jurnal “Perancangan Alat Terapi Lengan Sebagai Fisioterapi dalam Perawatan Pasien Stroke Melalui Metode *Brainstorming*” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- [1] Tamburian, Andrytha Gicella, dkk. (2020) “ Hubungan antara Hipertensi, Diabetes Melitus, dan Hiperkolestroleemia dengan Kejadian Stroke Iskemik.” *Journal of Public Health and Community Medicine*. 1 (1): 27.
- [2] Permatasari, Nia. (2020) “Perbandingan Soke Non Hemoragik dengan Gangguan Motorik Pasien Memiliki Faktor Risiko Diabetes Melitus dan Hipertensi.” *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 11 (1): 298–300.
- [3] Rahmadan, Elsi, dkk. 2019. “Peningkatan Kekuatan Otot Pasien Stroke Non Hemoragik dengan Hemiparese Melalui Latihan Range of Motion (ROM) Pasif”. *Jurnal of Telenursing (JOTING)*. 1 (2): 354–355.
- [4] Setiarini, Asih. 2017. “Rancang Bangun Alat Bantu Physiotherapy Penggerak Lengan Manusia untuk Penderita Lumpuh Parsial Sementara Berbasis Voice Command Android. 3(2):112.
- [5] Marta, Rusdial. 2017. “Peningkatan Hasil Belajar Matematika dengan Pendekatan Problem Solving Siswa Sekolah Dasar”. *Jurnal of Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 1 (1): 24–25.
- [6] Ginting, Rosnani. 2022. “*Metode Perancangan Produk (Konsep dan Aplikasi)*”. Medan: USU Press 2022. 59-61.
- [7] Tampubolon, Rismawaty. 2020. “Penerapan Metode Pembelajaran Brainstorming dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Bahasa Indonesia pada Siswa Kelas V SDN 164319 Tebing Tinggi”. *SEJ (School Education Journal)*. 10(3):240.
- [8] Sitorus, Crisantus Lawrensius Tongan, dkk. 2015. “Perancangan Alat Potong Wire (Air Nipper) untuk Mencapai Permintaan Komnsumen di PT Sumitomo Wiring System Batam Indonesia. *PROFISIENSI*. 3(2):106.
- [9] Rahmayanti, Dina. 2018. “ *Perancangan Produk dan Aplikasinya*”. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.5-6.
- [10] Suhirno, dkk. 2018. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPS dengan Menggunakan Metode Brainstorming untuk Meningkatkan Berpikir Kritis di Kelas V Sekolah Dasar”. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*. 4(1):3.