



PAPER – OPEN ACCESS

Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Angin dan Surya) Menggunakan Metode Brainstorming

Author : Wijaya Kusuma Nasution, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1601
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



Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (Angin dan Surya) Menggunakan Metode *Brainstorming*

Wijaya Kusuma Nasution, Natalia Pratamasari, Sinta Wiranda, Tiurmarizky Waruwu

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan 20222, Indonesia

wijayakusumanasution65@gmail.com, nataliapratamasari@students.usu.ac.id, sintawiranda11@gmail.com, tiurwar26@gmail.com

Abstrak

UMKM sarang burung walet melewati begitu banyak proses yang bergantung dengan penggunaan energi listrik. Diperlukan alternatif penyelesaian untuk menyelesaikan permasalahan biaya penggunaan listrik yang besar. Maka dari itu dibuatlah inovasi rancangan produk pembangkit listrik tenaga *hybrid* (surya dan angin). Pembangkit listrik tenaga *hybrid* dapat memanfaatkan dua sumber energi yaitu energi (surya dan angin). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah *brainstorming* dan hasil akhir perancangan produk dengan menggunakan metode *brainstorming*. Pada perancangan produk pembangkit listrik tenaga *hybrid* (surya dan angin), digunakan metode *brainstorming*. Metode *brainstorming* adalah metode yang bertujuan untuk merangsang pemikiran ataupun ide sekelompok orang, dengan bertujuan menghasilkan sejumlah ide dan gagasan dengan cepat. Setelah dilakukan kegiatan *brainstorming*, dilakukan pembuatan mind mapping. Dari *brainstorming* didapatkan hasil perancangan produk pembangkit listrik tenaga *hybrid* (surya dan angin), fungsi utama pembangkit listrik tenaga surya, fungsi pendukung adalah pembangkit listrik tenaga angin, tenaga yang dikeluarkan 18 volt, kapasitas panel surya 100 watt, menggunakan mikrokontroler arduino uno, penopang kincir angin dan panel surya menggunakan bahan PVC, bahan penopang produk secara keseluruhan adalah kayu, bahan pendukung adalah step up (16 A), dimensi produk 1x1x3 meter, dan warna produk ungu.

Kata kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid; Energi Surya; Energi Angin; *Brainstorming*

Abstract

Swallow's nest SMEs go through that depend use of electrical energy, so the operational costs are relatively large. Alternative solutions are needed to solve the problem of large electricity costs. Therefore, an innovative product design for hybrid power plants (solar and wind) was made. This study aims to determine the steps of brainstorming and the final result of product design using the brainstorming method. In designing hybrid power plants (solar and wind), brainstorming method is used. Brainstorming method is method that aims to stimulate thoughts or ideas of group people, with the aim of generating a number of ideas quickly. After the brainstorming activity, a mind mapping was made. From the brainstorming, the results of the product design of hybrid power plants (solar and wind), main function of solar power generation, supporting function is wind power generation, power output is 18 volts, capacity of solar panel is 100 watts, using Arduino Uno microcontroller, windmill supports wind and solar panels use PVC material, overall support material for the product is wood, supporting material is step up (16 A), product dimensions are 1x1x3 meters, and product color is purple.

Keywords: Hybrid Power Plant; Solar Energy; Wind Energy; *Brainstorming*

1. Pendahuluan

Teknologi sekarang berkembang dengan pesat, menjadikan kebutuhan dan pekerjaan manusia dapat dipermudah. Teknologi membutuhkan energi listrik untuk operasional dari teknologi tersebut, dengan penggunaan energi listrik pada teknologi diperlukan juga penghematan energi listrik dengan memberikan beberapa alternative. Salah satu yang menjadi alternatif pada penggunaan energi listrik adalah dengan menggunakan pembangkit listrik campuran (matahari dan angin). Pembangkit listrik *hybrid* menggunakan dua sumber energi listrik yang ada di alam, sumber energi yang digunakan adalah energi matahari dan energi angin. Pembangkit listrik tenaga surya adalah penggunaan energi dengan memanfaatkan kekuatan radiasi matahari menggunakan sel surya sebagai alat untuk mengubah energi cahaya menjadi listrik [1]. Pembangkit listrik tenaga angin mengubah energi angin menjadi energi listrik menggunakan turbin angin [2]. Penggunaan dua sumber energi menjadikan pembangkit listrik tenaga *hybrid*, dapat dimanfaatkan secara bersamaan untuk menerima dua sumber energi listrik. Selain penggunaan dua sumber energi bersamaan, pembangkit listrik tenaga *hybrid* dapat dimanfaatkan sesuai kondisi cuaca. Pada saat panas terik pembangkit listrik tenaga *hybrid* dapat memanfaatkan lebih maksimal pada penerima energi surya. Sebaliknya pada saat cuaca mendung dan hujan menjadikan penerima energi surya kurang efisien, namun pembangkit listrik tenaga *hybrid* tetap dapat memanfaatkan energi angin sebagai sumber energi sehingga pembangkit listrik tenaga *hybrid* tetap dapat menghasilkan listrik.

Sarang burung walet diketahui banyak memiliki manfaat dalam bidang kesehatan seperti antioksidan, anti-inflamasi dan memperkuat tulang. Maka dari itu, banyak penelitian yang berkembang untuk melihat efektivitas sarang burung walet di bidang kesehatan [3]. Pada UMKM sarang burung walet sangat bergantung dengan penggunaan energi listrik. Proses ini meliputi proses pencucian, penyortiran, pemilihan bulu baik yang tipis maupun tebal, pencetakan, pengeringan hingga pengemasan. Sehingga biaya listrik yang dikeluarkan relatif besar untuk memproduksi satu satuan produk sarang burung walet. Dengan dirancangnya pembangkit listrik tenaga *hybrid* pada UMKM sarang burung walet dapat mengurangi biaya operasional UMKM pada energi listrik.

Metode penelitian diartikan sebagai suatu cara ilmiah untuk mengumpulkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu [7]. Metode desain yang digunakan adalah metode kreatif yaitu *Brainstorming* [8]. *Brainstorming* adalah alat perencanaan yang dapat menampung kreativitas kelompok dan sering digunakan sebagai alat pelatihan untuk menghasilkan ide [4]. *Brainstorming* bertujuan untuk merangsang sekelompok orang untuk dengan cepat menemukan beberapa ide. Anggota yang berpartisipasi pada saat *brainstorming* disarankan tidak homogen dan memahami persoalan yang akan dibahas. Adapun langkah-langkah dalam melakukan *brainstorming* yaitu Bentuk kelompok dan tunjuk pemimpin tim, aturan singkat untuk *brainstorming*, pemimpin menyatakan masalah awal, setiap anggota menghabiskan beberapa menit dalam keheningan untuk mengeksplorasi ide, setiap anggota meminta untuk menuliskan ide mereka di kertas, antar anggota untuk bertukar dan membagikan . istirahat sejenak untuk mencari ide pasangan kemudian menuliskannya di kertas, mengumpulkan kertas dan setelah beberapa saat dilakukan evaluasi [5]. Ada aturan dalam *brainstorming*, yaitu kelompok non-hierarki, ketua tim: moderator, anggota tim mengemukakan ide sebanyak mungkin, ide "aneh" diterima, ide diterima. Presentasi singkat, suasana *brainstorming* santai dan bebas serta waktu *brainstorming* 20-30 menit [6].

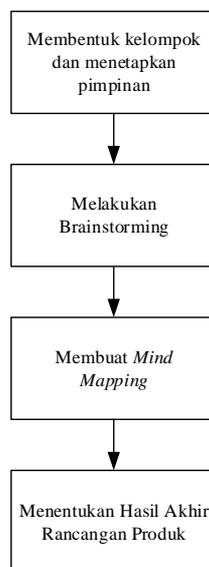
Pemetaan pikiran adalah proses pemetaan pikiran untuk menghubungkan beberapa konsep bermasalah dari cabang saraf untuk membentuk korelasi konsep dengan cara yang mudah dipahami dan hasilnya dapat dipahami bagi penciptanya [7]. *Mind mapping* adalah cara yang kreatif dan efektif untuk merekam dan memetakan pikiran atau ide. *Mind Mapping* adalah cara termudah untuk memasukkan informasi ke dalam otak dan mengeluarkannya dari otak [8]. *Mind mapping* dapat membantu seseorang mengelola pikiran dan idenya dengan gambar dan teks. Seseorang yang terbiasa menggunakan peta pikiran harus dapat dengan mudah memahami sesuatu dan memecahkan masalah [9].

Desain produk merupakan hasil *brainstorming* dan *mind mapping* yang diilustrasikan dengan software *Solidworks*. *Solidworks* digunakan untuk tujuan perancangan dan perancangan teknik, dengan kemampuan untuk mendesain dan mengedit sebagai model solid yang dapat dimodifikasi oleh para insinyur tanpa perlu melakukannya. mengulang dari awal [10]. Kemampuan menganimasikan gambar yang dibuat menjadikan *engineering* dapat memastikan alat yang dirancang dapat bekerja, serta pemberian material memperlihatkan tampilan gambar menjadi lebih nyata.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah *brainstorming* dan hasil akhir perancangan produk dengan menggunakan metode *brainstorming*.

2. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian pada tahapan perancangan produk pembangkit listrik tenaga *hybrid* (surya dan angin) dengan menggunakan *brainstorming*.



Gambar 1. Tahapan-tahapan Rancangan Produk

Metodologi penelitian menggambarkan tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian agar berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Langkah-langkah pencarian pada Gambar 1 dijelaskan sebagai berikut:

- Membentuk kelompok dan menetapkan pimpinan, tahap awal dalam metode brainstorming yaitu dengan membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang serta menetapkan pimpinan kelompok tersebut setelah kelompok telah terbentuk.
- Melakukan *Brainstorming*, tahap setelah menentukan pimpinan kelompok maka tahap selanjutnya yaitu dengan melakukan *brainstorming* antar anggota dalam suatu kelompok tersebut yang dipimpin oleh pimpinan kelompok tersebut. Tahap dalam melakukan brainstorming ini dilakukan dengan mencari pokok permasalahan rancangan produk dan didiskusikan.
- Membuat *Mind Map*, setelah tahap brainstorming dilakukan maka untuk hasil pemikiran dan ide yang dimunculkan oleh setiap anggota kelompok terhadap permasalahan yang telah dibahas digambarkan dengan menggunakan mind map dengan tujuan untuk memperjelas ide/gagasan dan pemikiran yang dihasilkan oleh setiap anggota kelompok terkait dengan permasalahan yang dibahas.
- Menentukan hasil akhir rancangan produk, tahap terakhir dari metode penelitian ini ialah penentuan hasil akhir rancangan produk. Penentuan hasil akhir rancangan produk ini diperoleh dari keputusan akhir dari ide/pemikiran setiap anggota dalam kelompok yang melalui tahap *brainstorming*.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan dari perancangan produk pembangkit listrik tenaga *hybrid* (surya dan angin) melalui *brainstorming*:

3.1. Membentuk dan menetapkan pimpinan

Setelah merumuskan masalah yang akan diselesaikan, maka dilakukan pembentukan kelompok yang beranggotakan 4-8 orang dan dipilih seorang pimpinan yang akan memimpin berjalannya *brainstorming*.

Adapun anggota kelompok terdiri dari:

- Wijaya Kusuma Nasution: Pimpinan
- Natalia Pratamasari: Anggota
- Sinta Wiranda: Anggota
- Tiurmarizky Waruwu: Anggota

3.2. Melakukan Brainstorming

Brainstorming bertujuan untuk merangsang sekelompok orang untuk dengan cepat menghasilkan sejumlah besar ide. Orang-orang yang terlibat harus mengidentifikasi dan mengetahui masalah tersebut. Brainstorming mencakup hingga 8 anggota dalam 1 kelompok yang dimana setiap anggota mencakup ide dan gagasan yang berbeda.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan *brainstorming* yaitu sebagai berikut:

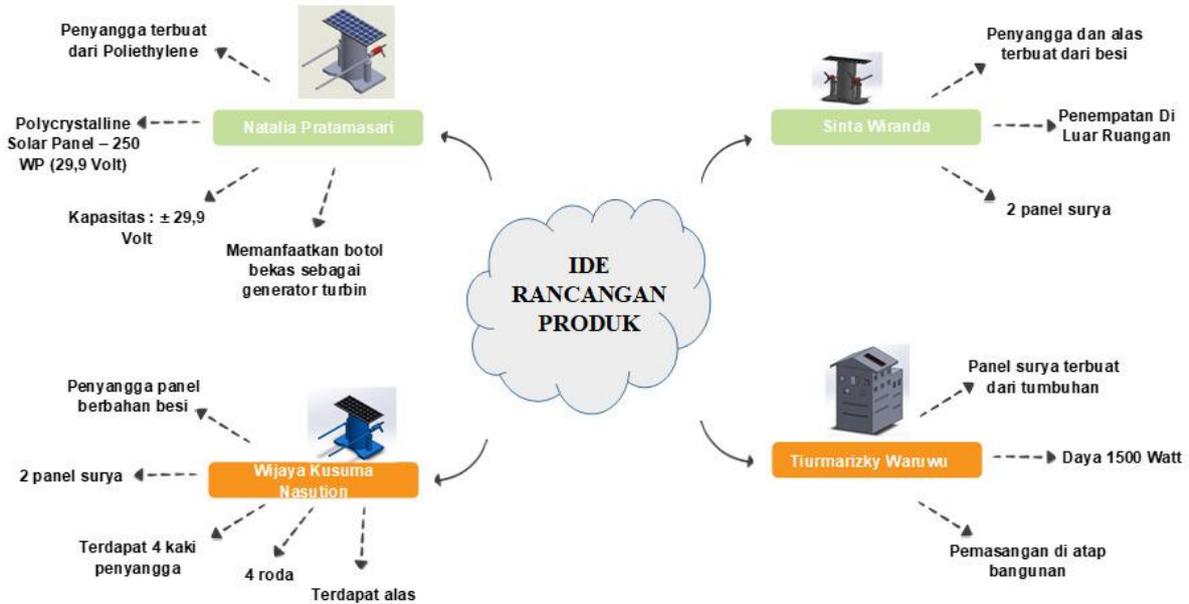
- Membentuk kelompok dan menunjuk ketua tim
- Pengumuman aturan brainstorming
- Ketua tim mengajukan pernyataan masalah awal
- Setiap anggota mengheningkan cipta selama beberapa menit untuk mengeksplorasi ide
- Setiap anggota didorong untuk menulis ide di kertas mereka sendiri
- Anggota bertukar makalah
- Mengambil ringkasan istirahat untuk menemukan ide pasangan dan kemudian tuliskan
- Kumpulkan makalah dan evaluasi setelah beberapa saat

Terdapat aturan pada metode *brainstorming* yaitu [10]:

- Kelompok non-hierarki
- Ketua tim: moderator
- Anggota tim mengemukakan ide sebanyak mungkin
- Ide "aneh" tetap diterima
- Ide disajikan secara singkat
- Suasana curah pendapat merasa bebas dan bebas
- Waktu curah pendapat 20-30 menit

3.3. Membuat mind mapping

Mind Map adalah cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi ke luar dari otak [11]. Mind mapping dapat membantu seseorang dalam mengelola pikiran dan ide yang dimiliki ke dalam gambar dan tulisan. Seseorang yang biasa menggunakan *mind mapping* akan dapat dengan mudah memahami sesuatu dan dapat memecahkan permasalahan [12]. Hasil *mind mapping* dari setiap anggota kelompok dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mind Mapping Dari Setiap Anggota Kelompok

Beberapa data spesifikasi perancangan produk menurut:

- Menurut Natalia Pratamasari: Bahan penyangga: polyethylene, Solar panel: polycrystalline (250 WP), Generator turbin angin: botol bekas, Kapasitas tegangan: ± 29,9 volt
- Menurut Sinta Wiranda: Bahan penyangga: Besi, Penempatan: Luar Ruangan, Jumlah Panel Surya: 2
- Menurut Wijaya Kusuma Nasution: Bahan penyangga: Besi, Jumlah Panel Surya: 2, Jumlah kaki penyangga: 4, Jumlah roda: 4, Memiliki alas
- Menurut Tiurmarizky Waruwu, Bahan 1 surya terbuat dari tumbuhan, Daya: 1500 watt, Penempatan: Atap bangunan

3.4. Menentukan Perolehan Akhir Rancangan Produk

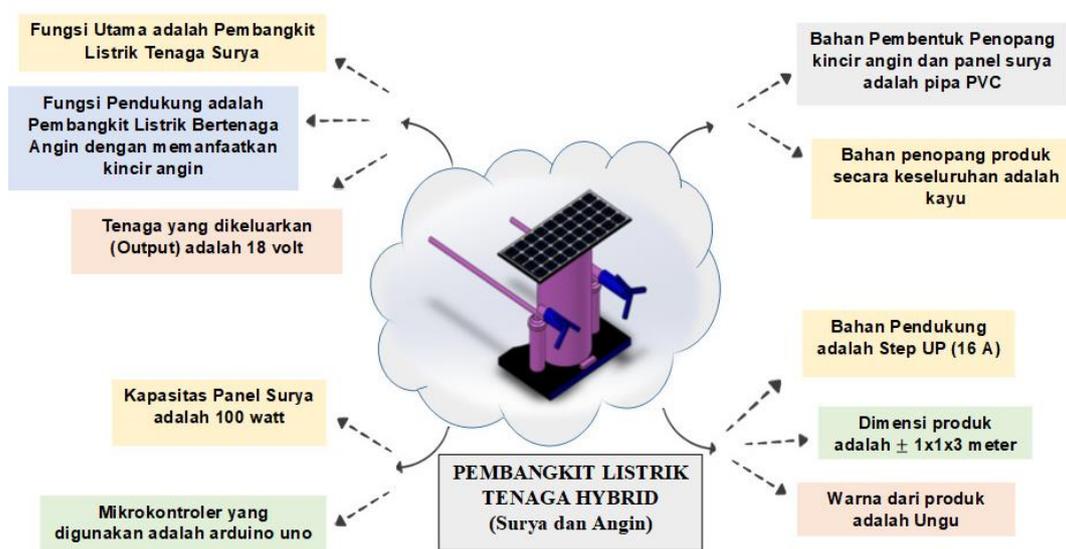
Setelah dilakukan *brainstorming* dan pembuatan *mind map* maka diperoleh hasil berupa inti pokok dari permasalahan yang dirumuskan sebelumnya. Adapun kesimpulan yang dihasilkan dari hasil *brainstorming* yaitu perancangan produk dengan yang memiliki 10 atribut yang digambarkan dalam *mind map*. Hasil rancangan produk yang didapatkan kemudian di gambarkan dalam *software solidworks* untuk melihat gambaran produk secara nyata.

Atribut-atribut yang didapat berdasarkan *brainstorming* untuk perancangan produk pembangkit listrik tenaga *hybrid* (surya dan angin) dimuat pada Tabel 1.

Tabel 1. Atribut-Atribut Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Surya dan Angin) Hasil *Brainstorming*

No	Atribut	Modus
1.	Dimensi	1 x 1 x 3 meter
2.	Warna Produk	Ungu
3.	Fungsi Utama	Tenaga Surya
4.	Fungsi Tambahan	Tenaga Angin
5.	Kapasitas <i>Output</i>	18 volt
6.	Kapasitas <i>Input</i>	100 watt
7.	Jenis Mikrokontroler	Arduino Uno
8.	Bahan Penopang Kincir Angin	Pipa PVC
9.	Bahan Penopang Produk	Kayu
10.	Bahan Pendukung Pembangkit Listrik	<i>Step Up</i>

Mind Mapping rancangan akhir dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. *Mind Mapping* Rancangan Akhir Produk

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan produk pembangkit listrik hybrid (matahari dan angin) melalui *brainstorming* adalah sebagai berikut: Dalam perancangan produk, langkah-langkah yang dilakukan dalam *brainstorming* adalah merumuskan masalah produk dan menentukan tujuan, target, kemudian membentuk kelompok dengan sejumlah anggota tertentu yang terdiri dari 4 sampai dengan 8 orang dan dipilih 1 orang sebagai ketua kelompok. Selama proses *brainstorming*, setiap anggota tim mempresentasikan ide desain untuk masalah produk, yang kemudian dievaluasi terhadap ide tersebut untuk sampai pada desain produk akhir yang dirancang dengan perangkat lunak *solidworks*. Spesifikasi produk akhir pembangkit listrik gabungan (matahari dan angin) yang diperoleh dengan *brainstorming* adalah sebagai berikut: Fungsi utama: Pembangkit listrik tenaga surya, Fungsi pendukung: pembangkit listrik tenaga angin, listrik *output*: 18 volt, Kapasitas panel surya: 100 watt, Mikrokontroler: arduino uno, Penopang kincir angin dan panel surya: Pipa PVC, Penopang produk keseluruhan: Kayu, Bahan pendukung: *Step up*, Dimensi produk: 1x1x3 meter, Warna produk: Ungu

Ucapan Terimakasih

Dalam penyelesaian jurnal "Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Angin dan Surya) dengan Metode *Brainstorming*" para penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rosnani Ginting, MT., Ph.D., IPU, ASEAN Eng selaku dosen pengampu. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Asisten Laboratorium Sistem Produksi yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan jurnal ini hingga selesai. Serta penulis juga berterima kasih kepada para responden kuesioner yang telah bersedia berpartisipasi di dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] Prabowo, Yani.dkk. (2020) “Pengenalan dan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Desa Muara Kilis Kabupaten Tebo Jambi. Jurnal Pengabdian Masyarakat.” *Universitas Merdeka Malang* **5 (1)** : 70-78.
- [2] Hilmansyah. dkk. (2017) “Pemodelan Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Kendali P.” *Jurnal Sains Terapan* **1 (3)** : 22-26
- [3] Endiana, Mega Dewi. (2020) “Manfaat Konsumsi Sarang Burung Walet Benefits Of Edible Bird Nest Consumption.” Vol. 9 No. 1 Hlm. 13
- [4] Tampubolon, Rismawaty. (2020) “Penerapan Metode Pembelajaran Brainstorming Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Pada Suswa Kelas V SDN 164319 Tebing Tinggi.” *School Education Journal* **10 (3)**: 238-246
- [5] Darnianti dan Yusnia Sinambela. (2018) “Desain Kursi Kuliah Dengan Metode Brainstorming Di Fakultas Teknik Universitas Quality Medan.” *Juitech*. **02(02)** : 112
- [6] Ginting, Rosnani. (2021) “Metode Perancangan Produk.” *USU Press* : Medan
- [7] Aprinawati, Iis. (2018) “Penggunaan Model Peta Pikiran (Mind Mapping) Untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Wacana Siswa Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* **2 (1)** : 140-147
- [8] Buzan, Tony. (2006) “Buku Pintar Mind Map.” *PT Gramedia Pustaka Utama* : Jakarta
- [9] Septantiningtyas, Niken, dkk. (2021) “Pembelajaran Sains.” *Penerbit Lakeisha* : Klaten
- [10] Drastawati, Novi Sukma. dkk. (2020) “Pelatihan Solidwork Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Teknik Menggambar Bagi Siswa SMKN.” *Journal of Character Education Society* **3 (3)**: 439-448
- [11] Ramadhan, Muhammad. (2021) “Metode Penelitian.” *Cipta Media Nusantara (CMS)* : Surabaya
- [12] Ginting, Rosnani. (2009) “Perancangan Produk.” *Graha Ilmu*