

## PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PEMBUATAN KERIPIK SALAK PONDOKH DENGAN MENGGUNAKAN MESIN PENGUPAS KULIT SALAK

Rizki Melati<sup>1</sup>, Muhammad Irvan Dwi Putra<sup>2</sup>, Febbyola Raflyani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik Industri

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta,  
Jalan Babarsari 2 Tambakbayan, Yogyakarta, 55281  
email: febbyolara23@gmail.com

### Abstrak

Salak merupakan buah yang terkenal dengan duri kecil di permukaan kulitnya dan banyak dihasilkan di wilayah Yogyakarta. Salak memiliki beragam varietas seperti salak gading, salak pondokh, dan salak madu. Namun, salak pondokh merupakan jenis tanaman salak yang memiliki tingkat produksi tertinggi dengan jumlah produksi sebesar 90.296 ton pada tahun 2018 di Yogyakarta. Hal ini menunjukkan hasil buah salak sangat melimpah dan dengan harga jual buah yang tidak sesuai membuat tingkat perekonomian petani salak rendah. Menurut Purnandaru (2018), harga jual salak pondokh kualitas super hanya berkisar Rp. 1500 hingga Rp. 2000 per kilogram. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan olahan buah salak untuk meningkatkan nilai buah salak tersebut sehingga buah salak dapat bersaing di pasar. Produk olahan tersebut salah satunya yaitu keripik salak.

Proses pengolahan keripik salak diawali dengan tahap penyeleksian serta pengupasan kulit dan diakhiri dengan tahap penggorengan. Namun yang menjadi permasalahan yaitu proses pengupasan kulit yang masih dilakukan secara manual menggunakan tangan. Hal ini berdampak pada waktu produksi yang cukup lama serta tingkat keselamatan bagi pekerja yang rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu rancangan mesin pengupas kulit salak dengan prinsip gerakan berputar dimana alat putar yang digunakan memiliki permukaan yang kasar. Metode perancangan yang digunakan yaitu Need, Idea, Decision, Action (NIDA).

**Kata kunci:** perancangan alat, salak pondokh, keripik salak, NIDA.

### 1. Pendahuluan

Kabupaten Sleman merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang memiliki hasil kebun seperti pisang, mangga, nangka, rambutan, semangka, dan salak. Salak merupakan buah yang paling banyak dihasilkan dan dikembangkan di Yogyakarta dibandingkan dengan buah lainnya. Salak memiliki beragam varietas seperti salak gading, salak madu, salak lokal, dan salak pondokh. Salak pondokh (*Salacca edulis Reinw cv Pondokh*) merupakan jenis tanaman salak yang memiliki tingkat produksi tertinggi di wilayah Yogyakarta yang memiliki rasa manis serta buah yang besar. Dengan berbagai kondisi dari tingkat kesuburan tanah, suhu pegunungan, kandungan mineral organik serta tingkat keasaman tanah (pH) telah menjadikan proses pertumbuhan tanaman salak pondokh pada beberapa wilayah di Yogyakarta berkembang. Menurut Badan Pusat Statistika Indonesia (2019), banyaknya produksi salak pondokh di Yogyakarta pada tahun 2018 mencapai 90.296 ton, yang hasil produksinya terbagi menjadi 4 triwulan dimana triwulan I sebesar 21.994 ton, triwulan II sebesar 8.513 ton, triwulan III sebesar 9.687 ton, dan triwulan IV sebesar 50.102 ton.

Besarnya produksi buah salak yang tidak diimbangi harga jual buah yang sesuai membuat tingkat perekonomian petani salak rendah. Menurut Purnandaru

(2018), harga jual salak pondoh kualitas super hanya berkisar Rp.1500 hingga Rp.2000 per kilogram, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai dari buah salak. Hal tersebut mendorong petani salak pondoh salah satunya Kelompok Wanita Tani (KWT) Widuri di Desa Trumpon Merdikorejo, Tempel, Sleman berusaha mengembangkan produk buah salak dengan mengolahnya menjadi keripik salak, donat salak, sambal salak, manisan salak, jenang salak, dan lain sebagainya. Salah satu produk olahan salak pondoh yang diminati banyak konsumen adalah keripik salak. Keripik salak adalah keripik yang berbahan dasar buah salak yang diiris tipis-tipis dan kemudian digoreng hingga kering. Keripik buah salak yang diproduksi KWT Widuri memiliki rasa yang legit, gurih dan manis, namun rasa asli salak pondoh tetap dipertahankan.

Hasil olahan keripik salak pondoh mendapatkan respon sangat positif oleh masyarakat. Hal ini dibuktikan dengan besarnya permintaan akan keripik salak pondoh tersebut. Permintaan keripik salak pondoh tidak hanya memenuhi pasar lokal, keripik salak pondoh juga sudah mencapai pasar internasional dengan melakukan ekspor ke berbagai negara, seperti Singapura, Korea hingga Amerika. Namun, petani salak pondoh terutama KWT Widuri belum mampu memenuhi permintaan tersebut. Hal ini disebabkan karena rendahnya kapasitas produksi keripik salak pondoh tersebut. Rendahnya kapasitas produksi keripik salak pondoh tersebut disebabkan karena proses pembuatan keripik salak yang terkendala oleh peralatan yang tidak menunjang proses produksi dengan cepat.

Proses pembuatan keripik salak diawali dengan penyeleksian buah salak berdasarkan kualitas dan ukurannya. Setelah buah diseleksi, proses selanjutnya adalah mengupas kulit luar salak dan kulit ari salak. Kemudian buah salak dicuci untuk menghilangkan kotoran dan mencegah buah berwarna kuning. Setelah itu buah salak dipotong tipis-tipis dan dipisahkan dari bijinya. Setelah dipotong, buah salak digoreng dengan minyak panas hingga kering dan renyah.

Buah salak terkenal dengan permukaan kulitnya yang memiliki duri yang dapat menusuk kulit ketika mengupasnya. Pengupasan kulit salak di KWT Widuri masih dilakukan secara manual menggunakan tangan. Hal ini menjadikan proses tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dan proses pengupasan kulit salak memiliki tingkat keselamatan yang rendah karena duri pada kulit salak akan mudah menusuk kulit manusia. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan suatu rancangan inovasi teknologi untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut. Metode perancangan mesin dilakukan dengan menggunakan Metode NIDA. Metode NIDA merupakan salah satu metode yang digunakan dalam perancangan. NIDA memiliki kepanjangan *Need, Idea, Decision, dan Action*.

## 2. Pendekatan Pemecahan Masalah

Perancangan adalah tahapan untuk membuat suatu konsep baru atau desain baru yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Metode perancangan yang digunakan adalah metode NIDA. NIDA merupakan metode perancangan produk yang memiliki kepanjangan *Need, Idea, Decision, dan Action*. *Need* adalah tahap pertama yang dilakukan dalam perancangan produk (Andriani, et.al, 2017). Dalam tahap *need*, dilakukan analisis kebutuhan dari rancangan produk atau alat yang diinginkan. Penentuan karakteristik merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk (Ginting, et.al, 2017). Metode yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan

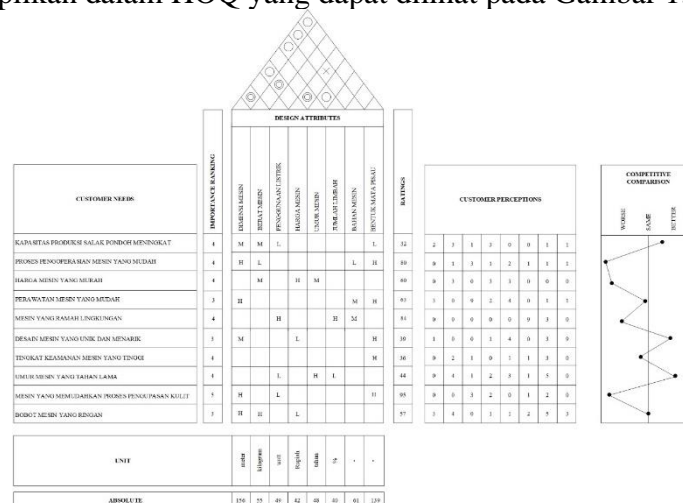
produk berdasarkan keinginan dan kebutuhan konsumen adalah Metode QFD (Andriani, et.al, 2017). Metode ini menggunakan matriks HOQ (*House of Quality*) dalam penentuan karakteristiknya. HOQ merupakan tahap dalam upaya pencarian karakteristik teknis yang sesuai dengan target yang sudah dipersiapkan. Secara garis besar matriks ini adalah upaya untuk mengkonversi *voice of customer* secara langsung terhadap karakteristik teknis atau spesifikasi teknis dari sebuah produk (barang atau jasa) yang dihasilkan (Delgado Hernandez, et.al, 2007). Tahapan-tahapan dalam menentukan karakteristik mesin melalui beberapa tahapan meliputi *customer requirement, planning matrix, technical requirement, dan technical matrix*.

Tahap kedua adalah *Idea*. *Idea* adalah tahapan untuk mengembangkan ide-ide yang ada untuk melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan produk atau alat. Metode yang digunakan adalah *Morphological Chart*. *Morphological Chart* adalah daftar kombinasi untuk menentukan kemungkinan solusi dalam membentuk suatu produk (Sulaiman, 2017). Setelah didapatkan berbagai alternatif, dapat dilakukan pengambilan keputusan dari alternatif-alternatif yang ada. Tahap ini disebut *decision*. Metode yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif adalah *The Weighted Objectives Method*. *The Weighted Objectives Method* digunakan untuk memilih alternatif terbaik dari berbagai alternatif yang ada (Uchil, et.al, 2017).

Setelah diambil keputusan berdasarkan metode yang digunakan, tahap selanjutnya adalah membuat rancangan dari produk atau alat yang akan dibuat, proses pembuatan desain ini disebut dengan *action*. Dalam tahap *action*, dilakukan desain dari alat yang akan dibuat. Pembuatan desain ini dilakukan dengan menggunakan *software* untuk mempermudah dalam pembuatan gambar.

### 3. Pengumpulan Data

Pada perancangan mesin pengupas kulit buah salak disesuaikan dengan faktor – faktor yang diinginkan konsumen yang diperoleh dengan menyebarkan kuesioner kepada anggota KWT Widuri. Hasil kuesioner mengenai keinginan KWT Widuri ditampilkan dalam HOQ yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. House of Quality mesin pengupas salak

Mesin ini kemudian disusun dengan membagi mesin tersebut menjadi dua bagian, bagian yang pertama adalah pemutar dan bagian kedua adalah sikat. Komponen secara umum yang digunakan meliputi *pulley, ball bearing, v-belt*,

*reducer*, serta motor penggerak. *Pulley* digunakan untuk menghubungkan motor penggerak dengan *reducer* serta *reducer* terhadap poros. *Ball bearing* digunakan sebagai pereduksi gerakan. Prinsipnya, *ball bearing* akan menyalurkan gesekan dari rotasi berupa torsi eksternal, dan memusatkan pada rotasi *ball bearing* itu sendiri. Selain itu, *ball bearing* juga mengurangi *tensile stress* dan tegangan kompres. *V-belt* digunakan dalam transmisi. Kelebihan dari penggunaan *belt* tipe V ini adalah transmisi torsi yang lebih baik dan mengurangi potensi slip pada penggunaan *belt*. *Reducer* digunakan untuk mengurangi kecepatan putar yang dihasilkan oleh mesin penggerak. Mesin penggerak yang digunakan yaitu *Brushless DC Motor* (BLDC) dengan keunggulan memiliki masa pakai yang lebih lama, dapat digunakan dalam torsi yang rendah dan kecepatan yang tinggi. Bagian sikat dari mesin ini terdiri dari sikat yang berbentuk silinder yang digerakkan menggunakan *reducer* yang sama dengan bagian pemutar.

#### 4. Analisis

##### 4.1 Perancangan Alat

Perancangan produk atau alat adalah kumpulan aktivitas yang dilakukan untuk mendesain suatu produk atau alat. Metode yang digunakan dalam perancangan produk ini adalah metode NIDA. Tahap yang dilakukan dalam metode NIDA adalah penentuan keinginan, pembuatan alternatif-alternatif, pengambilan keputusan, dan pembuatan desain. Tahap penentuan keinginan, pembuatan alternatif, dan pengambilan keputusan dilakukan dengan menggunakan metode QFD. Tahap pertama yang dilakukan dalam QFD adalah *Customer Requirement*. *Customer Requirement* berisi daftar kebutuhan produk yang diinginkan oleh konsumen. Dalam hal ini, konsumen yang dimaksud adalah KWT Widuri. Kebutuhan produk yang diinginkan KWT Widuri berdasarkan hasil kuesioner dan pengamatan terhadap masalah adalah mesin yang memiliki kemampuan untuk mempermudah proses pengupasan kulit salak pondoh. Sehingga proses pengupasan salak pondoh dapat dilakukan dengan lebih cepat dan aman.

*Planning matrix* ini dibuat untuk melakukan perbandingan antara kebutuhan dan keinginan konsumen dengan produk atau alat yang sudah ada di pasaran. Berdasarkan kuesioner mengenai kebutuhan yang dilakukan kepada KWT Widuri diketahui bahwa belum terdapat alat yang mampu memenuhi keinginan konsumen tersebut. Hingga saat ini belum ada alat bantu yang dapat melakukan proses pengupasan kulit salak dengan mudah dan aman. *Technical requirement* merupakan teknis-teknis yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Berdasarkan *planning matrix*, cara yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut dengan membuat alat yang memiliki permukaan kasar untuk menggesek kulit buah salak sehingga kulit buah salak dapat terkupas. *Technical matrix* adalah matiks yang berisi parameter-parameter untuk memenuhi kebutuhan teknik yang ada. Parameter-parameter tersebut meliputi alat yang memiliki permukaan yang kasar di sisi luarnya. Selain itu diperlukan sikat yang berbentuk silinder untuk membersihkan buah salak yang sudah terkupas.

Tahap yang kedua dari perancangan alat adalah *Idea*. Dalam tahap *idea*, dilakukan pembangkitan alternatif yang dapat menentukan rancangan alat yang akan dilakukan dan solusi dari kelemahan rancangan sebelumnya. Metode yang digunakan untuk membangkitkan alternatif adalah *Morphological Chart Method* (MPC). Langkah yang dilakukan untuk membuat MPC adalah menentukan fungsi

yang diperlukan untuk produk atau alat tersebut. Faktor fungsi yang diinginkan meliputi bahan yang aman bagi makanan namun memiliki harga yang tidak mahal dan memiliki ketahanan yang tinggi. Alternatif material yang dipilih berupa alumunium, besi, dan *stainless steel*. Alumunium memiliki harga yang tidak terlalu mahal dan bahan yang aman bagi makanan. Besi memiliki kekuatan yang baik namun memiliki bahan yang tidak aman bagi makanan meskipun harganya murah. Sedangkan *stainless steel* memiliki bahan yang sangat baik bagi makanan, namun dari segi harga memiliki harga yang cukup mahal.

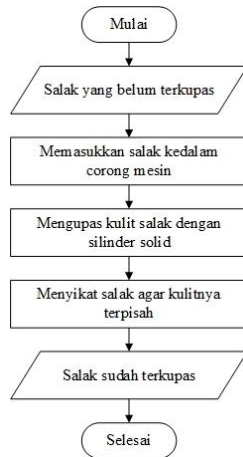
Tahap ketiga adalah *decision*. Tahap *decision* dilakukan dengan *The Weighted Objectives Method*. Metode ini dilakukan dengan memberikan bobot kepentingan dari faktor yang ada. Kemudian dilakukan penilaian relatif terhadap tiap alternatif, sehingga akan didapatkan alternatif dengan nilai terbesar. Dari penilaian alternatif-alternatif material tersebut yang memiliki harga yang murah dan aman bagi makanan serta memiliki ketahanan yang tinggi adalah alumunium. Sehingga terpilih alumunium sebagai material utama dari alat.

Tahap ke empat dalam perancangan produk atau alat adalah *Action*. Dalam tahap *action* pembuatan desain alat mulai dilakukan. Pembuatan desain alat ini dibantu dengan menggunakan aplikasi untuk mempermudah pembuatan gambar.

#### 4.2 Hasil

Mesin pengupas kulit salak didesain memiliki corong atas sebagai tempat memasukkan buah salak kedalam tabung. Mesin ini memiliki dua bagian utama, yaitu pemutar dan bagian kedua adalah sikat. Bagian pertama mesin pengupas kulit salak memiliki prinsip gerak berputar dengan permukaan alat putar yang kasar. Alat putar pada bagian pemutar terdapat di dalam tabung dengan permukaan kasar yang berukuran sedikit lebih besar daripada alat putar. Sehingga ketika buah salak masuk kedalam tabung tersebut melalui corong atas, buah salak akan terjepit dan bergesekan dengan permukaan tabung dan pemutar yang kasar. Gesekan tersebut akan menyebabkan kulit buah salak terkelupas. Buah salak yang terkupas akan jatuh ke bagian kedua mesin yaitu sikat. Sikat yang terdapat pada mesin berbentuk silinder yang disusun sejajar sebanyak lima buah. Sikat ini memiliki gerakan berputar searah jarum jam dengan kecepatan yang sama. Buah salak yang terjatuh ke permukaan sikat yang berputar akan tergesek oleh sikat sehingga kotoran dan kulit buah salak yang menempel akan terlepas dari daging buah salak. Buah salak yang tergesek oleh sikat yang berputar akan bergerak maju menuju corong bawah untuk ditampung dalam wadah. Skema cara kerja mesin pengupas kulit salak dan gambar rancangan mesin pengupas kulit salak dapat dilihat pada Gambar 2.

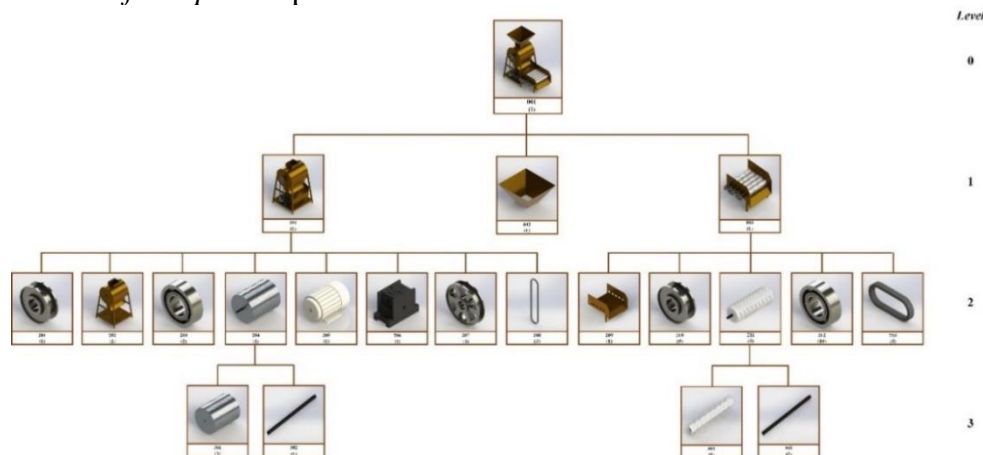




Gambar 2. Skema cara kerja dan rancangan mesin pengupas kulit salak

Mesin pengupas kulit salak terdiri atas 15 komponen yang terbagi atas dua bagian. Bagian pemutar terdiri atas komponen corong atas, rangka, pemutar, poros, *bearing*, *Brushless DC Motor* (BLDC), *reducer* tipe WPA, *pulley* 2 inch dan 4 inch, serta *v-belt*. Corong atas berfungsi sebagai tempat memasukkan buah salak kedalam pemutar. Rangka berfungsi sebagaiudukan komponen lainnya. Pemutar dan poros merupakan bagian penting dalam mesin ini. Pemutar berfungsi untuk memberikan gesekan pada buah salak, sehingga buah salak akan terkupas dari kulitnya. Mesin ini digerakkan dengan BLDC yang kecepatannya direduksi menggunakan *reducer* tipe WPA dengan perbandingan 1:10. Sehingga kecepatan awal mesin penggerak yang semula 1400 rpm, akan berkurang menjadi 140 rpm. *Bearing* digunakan sebagaiudukan poros yang terhubung dengan *pulley*. *Pulley* ini terhubung dengan *reducer* menggunakan *v-belt*.

Bagian sikat terdiri atas komponen *casing*, *pulley*, *bearing*, *v-belt*, sikat dan poros. *Casing* berfungsi sebagaiudukan dari *bearing* yang menumpu poros sikat. Poros sikat ini berfungsi sebagaiudukan sikat sehingga sikat yang berputar akan bertumpu pada poros tersebut. Sikat berfungsi untuk membersihkan buah salak yang telah terjepit, sehingga buah salak akan terpisah dari kulit dan kotorannya. *Pulley* yang terdapat pada poros sikat akan terhubung dengan *reducer* sehingga sikat akan bergerak simultan dengan *reducer*. Berikut adalah susunan komponen yang digunakan untuk membuat mesin pengupas kulit salak yang ditunjukkan dalam *bill of component* pada Gambar 3.



Gambar 3. *Bill of Component*

Mesin pengupas kulit salak ini dibuat untuk melakukan proses pengupasan kulit buah salak. Dengan mesin ini, pekerja tidak perlu mengupas kulit salak secara manual, sehingga duri kulit salak tidak akan menusuk tangan pekerja. *Output* yang dihasilkan dari mesin ini adalah buah salak yang sudah terkupas dari kulitnya. Dengan mesin ini pekerjaan yang dilakukan pekerja menjadi lebih ringan dan cepat, karena buah salak yang telah dikupas menggunakan mesin ini dapat diproses lebih lanjut untuk menjadi keripik salak yaitu proses pencucian, pemotongan, dan penggorengan. Sehingga dengan mesin pengupas kulit salak ini proses pembuatan keripik salak menjadi lebih cepat dan aman.

## 5. Kesimpulan

Mesin pengupas kulit salak dirancang untuk mengatasi masalah yang terjadi di Kelompok Wanita Tani Widuri di Desa Trumpon Merdikorejo, Tempel, Sleman. Mesin ini dapat mempermudah proses pengupasan kulit salak secara aman. Perancangan mesin ini dilakukan menggunakan metode NIDA (*Need, Idea, Decision, dan Action*) dengan memperhatikan keinginan dari KWT Widuri. Mesin ini didesain dengan 15 komponen yang berbahan dasar Aluminium yang aman bagi makanan dan memiliki ketahanan yang tinggi. Dengan mesin pengupas kulit salak ini, proses pembuatan keripik salak menjadi lebih aman dan lebih cepat.

## Daftar Pustaka

1. Andriani, D. P., Choiri, M., dan Priharseno, D., 2017, Aplikasi Quality Function Deployment untuk Redesign Kontainer Penyimpanan pada Industri Kemasan Kaleng, *Jurnal Teknik Industri*, 18(2): 176-190.
2. Andriani, M., Dewiyana, dan Efrani, E., 2017, Perancangan Ulang Egrek yang Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja pada Saat Memanen Sawit, *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 4(2): 119-128.
3. Badan Pusat Statistik, 2019, Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia, Jakarta: Badan Pusat Statistik.
4. Delgado-Hernandez, D. J., et al, 2007, Quality Function Deployment in Construction, *Construction Management and Economics*, 25(6):597-609.
5. Ginting, R., Batubara, T. Y., dan Widodo, 2017, Desain Ulang Produk Tempat Tissue Multifungsi dengan Menggunakan Metode Quality Functional Development, *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 19(2): 1-9.
6. Purnandaru, A. P., 2108, Harga Salak Pondoh Merosot, Sebagian Petani di Sleman Beralih Tanam Salak Gading, Yogyakarta: Tribun. [Onilne] Available at: <https://jogja.tribunnews.com/2018/03/15/harga-salak-pondoh-merosot-sebagian-petani-di-sleman-beralih-tanam-salak-gading>
7. Sulaiman, F., 2017, Desain Produk: Rancangan Tempat Lilin Multifungsi dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross, *Jurnal Teknovasi*, 4(1): 32-41.
8. Uchil, P., et al., 2017, Supporting Manufacturing System Design: A Case Study on Application of InDeaTe Design Tool for a Smart Manufacturing System Design, *Smart Innovation, System and Technologies*, 2(66):325-334.