

## Perancangan Alat Pengupas Buah Durian Di UKM Pancake Lena

Yenny Chandra<sup>1</sup>, Dominikus Budiarto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Musi Charitas

Jl. Bangau No.60, Palembang30113

Email: yenny.chandra.yc.yc@gmail.com, d\_budiarto@ukmc.ac.id

### ABSTRAK

*Pancake Lena* merupakan industri kecil menengah yang memproduksi *pancake* durian. UKM ini memproduksi *pancake* durian sebanyak 600 buah perharinya. Untuk pembuatan *pancake* perharinya UKM dapat menghabiskan durian sebanyak 25 buah. Observasi awal untuk mengupas buah durian awal menggunakan pisau, namun dengan menggunakan cara tersebut banyak faktor-faktor yang menimbulkan kecelakaan kerja dan menyebabkan waktu proses yang lama. Waktu rata-rata untuk mengupas durian awal 1,1 menit sedangkan untuk mengupas buah durian total dengan waktu rata-rata 3,3 menit. Pada pengamatan dilakukan untuk 25 buah durian dengan mengalami kecelakaan kerja sebanyak 4 kali. Untuk mengatasi masalah waktu dan produktivitas maka dibutuhkan suatu alat pengupas buah durian. Cara kerja alat pengupas buah durian dengan menusukkan buah durian pada tempat penopang buah durian, lalu terdapat 2 cakar pisau kiri dan kanan untuk menusuk bagian sisi kiri dan kanan atas buah durian, kemudian pendorong dipukul agar cakar pisau menusuk ke buah durian, dan tuas kiri dan kanan ditarik secara bersamaan untuk membuka buah durian. Perancangan alat pengupas buah durian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) yang merupakan metode penelitian dan pengembangan produk. Pengembangan alat memperhatikan efisiensi, keefektifan alat dan kemudahan penggunaan produk. Efisiensi waktu pengupasan buah durian awal rata-rata 0,11 menit sedangkan untuk mengupas buah durian total dengan waktu rata-rata 1,02 menit dan produktivitas sebelum didapatkan 2,22 dan setelah didapatkan 2,27 dan kecelakaan kerja berkurang. Spesifikasi alat yang dirancang berukuran panjang 50 cm dan tinggi 92 cm.

**Kata kunci:** UKM, Durian, Waktu Proses, Produktivitas, Kecelakaan Kerja, R&D

### ABSTRACT

*Pancake Lena* is the small and medium industries that produce durian pancake. These SMEs durian pancake producing as many as 600 pieces per day. For the manufacture of pancakes per day SMBs can spend as much as 25 durian fruit. Preliminary observations on the initial durian peel using a knife, but by using this way many factors that cause accidents and long lead time process. The average time for the start of durian peel 1.1 minutes while peeling durian total with an average time of 3.3 minutes. In the observations were made for 25 pieces of durian with a work accident as much as 4 times. To solve the problem time and productivity happens to need a durian peeler. How it works peeler durian by sticking a durian on a crutch durian, then there are two claws blade left and right to stab the left side and the upper right durian, then the driver is struck so that the claw knife stab to the durian, and the left stick and right-drawn simultaneously to open a durian. The design of this durian peeler using R&D (*Research and Development*), which is a method of research and product development. The tool development consider efficiency, product effectivity and ease of use of product design. The efficiency of stripping time early durian fruit on average 0.11 minutes while peeling fruit durian total with an average time of 1.02 minutes and accidents reduced and productivity before and after obtained a 2,22 earned 2,27. Specifications tool designed measuring 50 cm long and 92 cm high.

**Keywords:** SMEs, Durian, Time Process, Productivity, Accidents, R&D

## **Pendahuluan**

Melihat peluang sumber bahan baku durian yang melimpah, industri *Pancake* durian Lena yang berdiri sejak tahun 2013 merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi *Pancake* berisi durian yang berlokasi di kota Palembang tepatnya di daerah Kertapati. Dengan jumlah tenaga kerja yang dimiliki sebanyak 5 pekerja wanita. Pekerja bekerja setiap hari mulai pukul 09.00 WIB hingga pukul 18.00 WIB dengan 1 jam istirahat. Dan menghasilkan 600 buah *pancake* perharinya yang dijual ke berbagai daerah seperti: pasar Cinde, pasar Kertapati, pasar Indralaya, pasar Sayangan, pasar *Online*, dan pasar Jakabaring.

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung dan wawancara yang dilakukan diketahui bahwa semua pekerja pada UKM *Pancake* Lena adalah wanita. Kondisi saat ini pada UKM *Pancake* Lena adalah pada stasiun kerja pengupasan buah durian membutuhkan 2 tenaga kerja. Akan tetapi pada saat proses pengupasan ini kerap kali terjadi masalah yaitu pekerja mengalami kesulitan dalam proses pengupasan karena alat pemotongan yang digunakan masih tradisional yaitu pisau atau parang sehingga pekerja mengeluh dengan kondisi yang ada saat ini. Adanya potensi kecelakaan kerja ditandai dengan penggunaan alat yang seringkali meleset dan terkena duri durian sehingga dapat menimbulkan bahaya pada pekerja. Dari hasil wawancara kepada pemilik dan 5 pekerja bahwa dalam 1 bulan terjadi sekitar 30 hingga 50 kali kecelakaan kerja. Sedangkan pada pengambilan data untuk proses pengupasan durian 25 buah dalam 1 hari, didapatkan 4 kali pekerja yang mengalami kecelakaan kerja.

Kecelakaan yang terjadi menyebabkan waktu proses yang terhambat karena Pengambilan data dalam satu hari pada UKM *Pancake* Lena yang memotong durian sebanyak 25 buah dapat memakan waktu dengan rata-rata 3,3 menit untuk mengupas 1 buah durian hingga selesai. Sedangkan untuk mengupas durian pada proses awal rata-rata 1,1 menit. Sehingga pada proses pengupasan buah durian memakan waktu hingga 84menit. Selama ini produktivitas UKM *Pancake* Lena menghasilkan sebesar 1,93 yang menghasilkan 600 buah *pancake*. Sedangkan permintaan konsumen melebihi dari 600 buah *pancake*/harinya karena konsumen seringkali mendadak untuk menambah pesanan.

Berdasarkan fakta yang ada peneliti menyarankan untuk membuat alat pengupas buah durian guna mengatasi permasalahan yang ada seperti waktu proses pengupasan lebih cepat, meningkatkan produktivitas, dan mengurangi kecelakaan kerja (seperti meleset saat ditusuk menggunakan pisau, dan terkena duri durian yang tajam). Dengan adanya alat pengupas buah durian ini diharapkan performansi atau kinerja pada stasiun pengupasan durian dapat lebih meningkat. Penggunaan waktu proses pada stasiun pengupasan buah durian yang tidak efisien karena seringkali meleset serta kesulitan untuk memasukan pisau dan kebutuhan konsumen pada stasiun pengupasan buah durian yang masih tidak dapat terpenuhi karena pesanan mendadak mengakibatkan performansi terganggu.

Dalam proses perancangan alat ini maka dipilihlah metode *Research and Development* (R&D) karena metode ini merupakan metode penelitian dan pengembangan produk. Alat yang telah ada di pasaran akan dikembangkan dengan memperhatikan keefisienan produk yang dirancang juga bertujuan untuk menyesuaikan keefektifan alat yang telah ada dengan alat yang dirancang dan dibuat sesuai kebutuhan masyarakat dan mudah dipahami oleh masyarakat luas.

## **Metode Penelitian**

### **Metode *Research and Development* (R&D)**

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut, Sugiyono [1]. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan

bersifat *longitudinal*, adalah penelitian yang menghasilkan produk, sehingga metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan, Sugiyono [1].

Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang-bidang Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran, bangunan gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan. Namun demikian metode penelitian dan pengembangan bisa juga digunakan dalam bidang ilmu-ilmu sosial seperti ekonomi, psikologi, sosiologi, pendidikan, manajemen, bisnis, dan lain-lain, Sugiyono [1].

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini, lihat gambar 1 :

1. Potensi Masalah  
Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Data tentang potensi dan masalah tidak harus dicari sendiri, tetapi bisa berdasarkan laporan penelitian orang lain, atau dokumentasi laporan kegiatan dari perorangan atau instansi tertentu yang masih *up to date*.
2. Mengumpulkan informasi  
Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual dan *up to date*, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Metode apa yang akan digunakan untuk penelitian tergantung permasalahan dan ketelitian tujuan yang ingin dicapai.
3. Desain produk  
Langkah keempat adalah merancang/mendesain produk. Produk disini dapat berupa barang, model, sistem kerja, metode kerja, kebijakan, buku ajar, manual, dan sejenisnya. Hasil akhir dari kegiatan mendesain produk adalah berupa desain produk baru, yang lengkap dengan spesifikasinya. Desain produk harus diwujudkan dalam gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya.
4. Validasi desain  
Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional karena validasi disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Validasi dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut sehingga dapat mengetahui kelemahan dan kekuatannya.
5. Perbaiki desain  
Setelah desain produk dan melakukan diskusi dengan pakar, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain.
6. Uji coba produk  
Seperti yang telah dikemukakan, kalau dalam bidang teknik, desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung di uji coba dahulu, tetapi harus dibuat terlebih dahulu dan barang tersebut yang diuji coba. Uji coba tersebut akan membandingkan keadaan sebelum dan sesudah atau dengan membandingkan dengan kelompok yang tetap menggunakan sistem lama.
7. Pembuatan produk masal  
Hingga sampai tahap akhir yaitu dilakukan apabila produk yang telah diuji dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal maka baru akan diproduksi masal.

## **Analisis Biaya**

1. *Net Present Value* (NPV)  
*Net Present Value* merupakan salah satu kriteria investasi yang banyak digunakan dalam mengukur apakah suatu usaha/ proyek layak atau tidak. Apabila hasil perhitungan NPV lebih besar dari 0 (nol), maka usaha tersebut dikatakan layak untuk dilaksanakan atau diteruskan, dan apabila lebih kecil dari 0 (nol) berarti usaha tersebut tidak layak untuk

diteruskan. Jika hasil perhitungan NPV sama dengan 0 (nol), maka usaha tersebut berada dalam keadaan *break even point* (BEP) dimana TR = TC dalam bentuk *present value*. Rumus untuk perhitungan NPV adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} = 0$$

Dimana:

NPV : *Net present value* (nilai bersih sekarang)

CF<sub>t</sub>: *Cash flow* (aliran kas)

k: Nilai tingkat pengembalian yang diharapkan

t : Waktu

## 2. Internal Rate of Return (IRR)

*Internal Rate of Return* adalah suatu tingkat *discount rate* yang menghasilkan *net present value* sama dengan 0 (nol). Usulan investasi diterima jika IRR lebih besar dari nilai tingkat pengembalian yang diharapkan ( $IRR \geq k$ ). Adapun rumus perhitungan IRR adalah sebagai berikut:

IRR =

$$i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} \times (i_2 - i_1)$$

Dimana:

IRR : *Internal rate of return*

i<sub>1</sub> : Tingkat *discount rate* yang menghasilkan NPV<sub>1</sub>

i<sub>2</sub> : Tingkat *discount rate* yang menghasilkan NPV<sub>2</sub>

## 3. Break Even Point

$$BEP \text{ (unit)} = \frac{\text{Fixed Cost}}{\text{Price per unit} - \text{Variable Cost}}$$

$$BEP \text{ (rupiah)} = \frac{\text{Fixed Cost}}{1 - \frac{\text{Variable Cost}}{\text{Sales}}}$$

## 4. Payback Period

Metode ini melihat seberapa lama investasi bisa kembali. Semakin pendek jangka waktu kembalinya, semakin baik pula suatu investasi. Kelemahan dari metode ini adalah tidak memperhitungkan nilai waktu uang, tidak memperhitungkan aliran kas sesudah periode *payback*. Rumus perhitungan untuk metode ini adalah sebagai berikut:

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{AKB} \times 12 \text{ bulan}$$

## Produktivitas

Ukuran produktivitas yang paling terkenal berkaitan dengan tenaga kerja yang dapat dihitung dengan membagi pengeluaran oleh jumlah yang digunakan atau jam-jam kerja orang, Wignjosoebroto [2]. Produktivitas dapat digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan suatu industri atau UKM dalam menghasilkan barang atau jasa sehingga semakin tinggi perbandingannya berarti semakin tinggi produk yang dihasilkan. Produktivitas yang berkaitan dengan tenaga kerja dapat dihitung dengan membagi penghasilan dengan jumlah orang yang digunakan, Sinungan [3]. Dengan demikian indeks produktivitas pekerja dapat dirumuskan sebagai berikut:

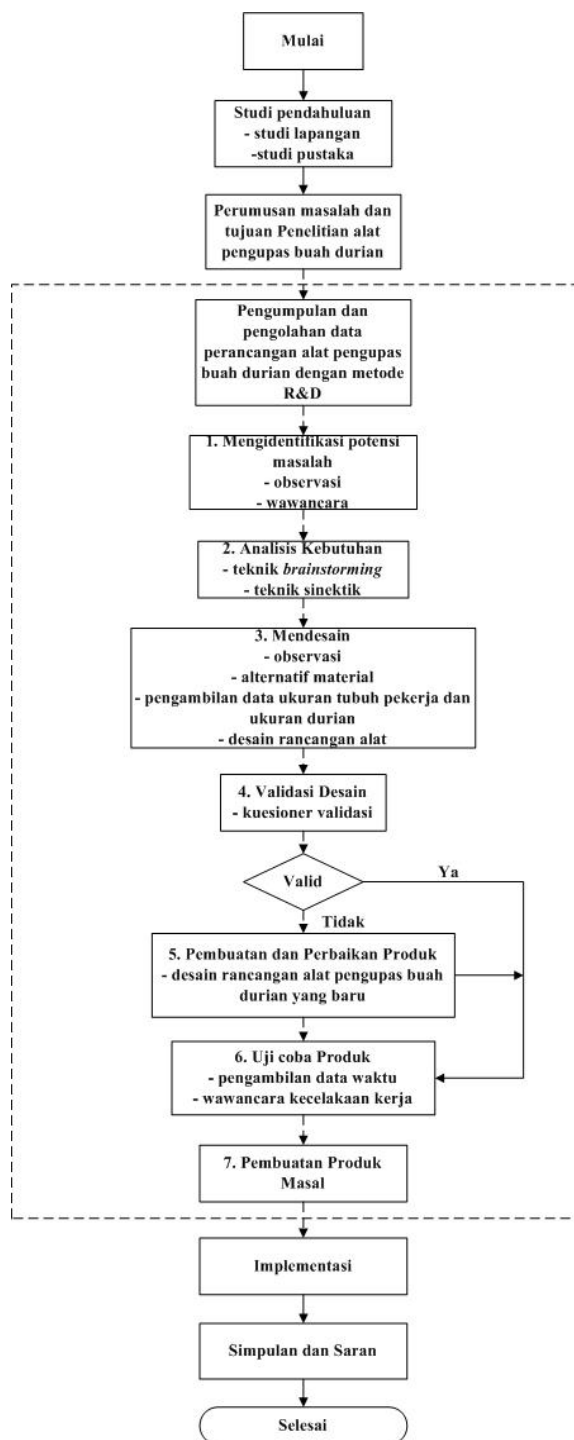
$$\text{Produktivitas (P)} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Dimana:

P = Produktivitas

O = *Output*

I = *Input*



**Gambar 1.** Flowchart Metodologi Penelitian, Sugiyono [1] dan Ginting, [4]

## Hasil Dan Pembahasan

### Potensi Masalah

Pada kondisi awal ini membahas mengenai kondisi nyata yang terjadi di UKM *Pancake* Lena. Di UKM *Pancake* Lena terdapat 9 stasiun kerja di mulai dari pengupasan buah durian, pemisahan daging durian, pengadonan, penyaringan, pemanggangan, pendinginan, pengisian *pancake*, pembentukan, dan pengemasan. Setelah di observasi ternyata terdapat masalah pada proses pengupasan buah durian.

Pada UKM *Pancake* Lena ini semua pekerja adalah wanita. Dan sering kali terjadi pergantian pekerja, karena pada dasarnya untuk mengupas durian perlu keahlian khusus. Saat observasi pekerja mengupas buah durian menggunakan pisau, dengan cara menusukkan pisau ke bagian atas durian, saat ingin menusukkan pisau ke durian sering kali meleset terkena pisau dan tertusuk duri durian yang tajam karena durian berbentuk bulat. Terkadang mendapatkan durian yang keras sehingga mendapatkan kesulitan untuk mengupas durian untuk di kupas. Setelah durian terkupas, durian di buka menggunakan tangan.

Setiap harinya UKM *Pancake* Lena memproduksi *pancake* sebanyak 600 buah dan untuk pengisian *pancake* digunakan buah durian sebanyak 25 buah atau 9 kg. Pengambilan data dilakukan pada proses pengupasan durian awal, karena dalam pengamatan dan wawancara merupakan proses yang sering terjadi kendala dalam proses pengupasan. Dimana untuk mengupas 1 buah duriannya waktu yang dibutuhkan rata-rata waktu 1,1 menit dan pada proses pengupasan buah durian total rata-rata 3,3 menit. Sehingga untuk mengupas 25 buah duriannya bisa menghabiskan waktu 84 menit. Data kecelakaan kerja diambil dengan melakukan wawancara kepada pemilik dan pekerja, dimana dari 1 bulan bekerja terjadi 10-15 kali kecelakaan kerja. Berapapun jumlah kecelakaan kerja pada 1 hari yang terjadi pada proses pengupasan dianggap dihitung 1 kali. Karena pemilik UKM tidak pernah mendata kecelakaan kerja yang terjadi pada pekerja. Hal yang terjadi dapat mengganggu proses selanjutnya, karena pekerja bekerja dengan di rolling. Dimana 1 pekerja mengerjakan lebih dari 1 pekerjaan antara lain seperti mengupas sambil mengadon, membersihkan lantai, membersihkan peralatan, dll sehingga pekerja terburu-buru untuk mengerjakan pekerjaannya. Dari hasil wawancara oermintaan konsumen juga sering mendadak sehingga pemilik UKM tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumen akibat waktu yang terbatas. Maka dari itu untuk mengurangi permasalahan yang ada dirancanglah alat pengupas buah durian agar permasalahan pada UKM *Pancake* Lena dapat teratasi.

Untuk mnyelesaikan permasalahan yang terjadi di UKM *Pancake* Lena, perlu menggunakan sebuah metode penyelesaian. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang merupakan metode penelitian dan pengembangan produk. Dimana alat yang telah ada akan dikembangkan dengan memperhatikan keefesienan produk yang ingin dirancang. Juga bertujuan untuk menyesuaikan keefektifan alat sebelumnya dengan alat yang dirancang dan dibuat sesuai kebutuhan UKM *Pancake* Lena, kebutuhan masyarakat dan mudah dipahami oleh masyarakat luas.

### **Mengumpulkan Informasi**

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode kreatif. Dalam metode kreatif terdapat 2 teknik pengambilan data, yang pertama dengan melakukan teknik *brainstorming* dan teknik sinektik. Pada teknik *brainstroming* ini melakukan diskusi kepada seluruh pekerja serta operator di UKM *Pancake* Lena dengan menggunakan kuesioner yang bertujuan untuk mendapatkan informasi serta harapan-harapan yang ingin dicapai untuk meringankan keluhan pekerja di UKM *Pancake* Lena. Keluhan-keluhan tersebut dikumpulkan dan direkap. Sedangkan dalam melakukan teknik sinektik ini dilakukan setelah melakukan teknik *brainstorming*. Setelah mendapatkan keluhan-keluhan pekerja dan mengetahui harapan dari pekerja di UKM *Pancake* Lena maka selanjutnya mewujudkan harapan pekerja sehingga keluhan-keluhan pekerja dapat di atasi.

Hasil kuesioner kebutuhan pekerja meliputi kuesioner sebelum dan setelah uji coba alat pengupas buah durian. Hasil kuesioner sebelum uji coba alat pengupas buah durian berisi mengenai kenyamanan penggunaan alat, keamanan dari penggunaan alat, kesulitan penggunaan alat, lama waktu proses alat, kebutuhan penggunaan alat, penting atau tidaknya ukuran *handle* tangan, ukuran dimensi tubuh, bahan yang digunakan dan lain-lain. Setelah pekerja mengisi kuesioner maka didapatkan hasil uji validitas dengan r tabel sebesar 0,878 dan dari 25 pernyataan kuesioner tersebut dikatakan valid. Dikatakan valid apabila r hitung lebih besar dari r tabel. Selain dilakukan uji validitas dilakukan juga uji reliabilitas dimana nilai *cronbachs alpha* yang didapatkan sebesar 0,990 yang lebih dari nilai r tabel sehingga dapat dikatakan data yang dikumpulkan bersifat reliabel.

## Desain Produk

Pada penelitian ini tahap pertama melakukan observasi, observasi dilakukan dengan mencari beberapa referensi alat yang ingin dirancang dengan fungsi yang sama. Pada observasi ini mendapatkan 4 alat dengan fungsi yang sama dengan bentuk yang berbeda-beda serta komponen yang berbeda-beda. Untuk pertimbangan pertama dengan alat pengupas buah durian berbentuk gunting, yang terdiri dari 2 cakar, 2 tuas yang terbuat dari besi dan karet dengan memiliki karakteristik ringan, tidak memiliki alas, mudah dibersihkan dan sulit dirangkai. Alat pengupas buah durian kedua yang memiliki 2 cakar pengait, 2 tuas, 1 alas, yang terbuat dari bahan besin dan pipa besi, yang berukuran lebih besar dan berat. Alat pengupas buah durian ketiga yang terbuat dari besi dan berukuran besar, yang hanya memiliki 1 cakar, 1 alas, 1 pemutar untuk penusuk cakar dan 1 tuas. Dan alat pengupas durian yang keempat terbuat dari kayu dan besi, yang memiliki 2 cakar pengait, 1 alas, 1 tuas dan berkarakteristik ringan dan memiliki batas yang tidak terlalu tinggi.

Dari keempat pertimbangan tersebut maka didiskusikan dengan pekerja di UKM *Pancake Lena* dengan bentuk yang seperti apa yang mereka inginkan. Setelah itu didapatkanlah hasil diskusi mengenai perancangan alat pengupas buah durian yang memiliki karakteristik ringan, awet, mudah dicari, aman, fleksibel, mempercepat pekerjaan, harga terjangkau dan mudah dibersihkan. Sedangkan bentuk yang diinginkan dengan memiliki 2 cakar agar lebih seimbang saat digunakan dengan 2 tangan yang diambil dari tipe pertama, kedua dan keempat. Lalu memiliki 1 alas yang di ambil dari tipe alat kedua agar saat proses pengupasan tidak terjadi meleset seperti alat pertama yang digunakan oleh UKM *Pancake Lena* sehingga yang bertujuan untuk mnghindari meleset dan terkena tangan saat di kupas.

Setelah mendapatkan bentuk yang ingin dirancang, selanjutnya memilih komponen yang cocok untuk digunakan. Disini terdapat dua alternatif material yang akan digunakan yaitu terbuat dari *stainless* dan besi. Memilih material dari *stainless* karena bahan *stainless* memiliki karakteristik yang tahan korosi. Akan tetapi untuk bahan baku *stainless* membutuhkan biaya yang mahal sebesar Rp 1.186.000. Sedangkan untuk bahan baku besi mudah terjadi korosi, akan tetapi untuk biaya bahan baku besi murah hingga setengah harga dari *stainless* yaitu sebesar Rp 507.000. Sehingga untuk meminimalisi biaya maka dipilihlah dengan bahan baku besi. Untuk mencegah terjadi korosi adapat digunakan *epoxy cat* yang merupakan cat dasar yang dapat menghambat terjadinya korosi pada besi. Dan harga *epoxy cat* juga tidak terlalu mahal yaitu Rp 40.000.

Untuk material yang digunakan untuk setiap komponen semua menggunakan besi. Pada tuas menggunakan pipa besi berukuran  $\frac{3}{4}$  inc, cakar pengait menggunakan pipa besi berukuran 1 inc dengan ketebalan 2 mm, pendorong cakar menggunakan pipa besi berukuran 1 inc dengan ketebalan 1,8 mm, dan tempat penopang menggunakan pipa besi yang berukuran 6,5 inc dengan ketebalan 5 mm. Untuk komponen pembatas menggunakan besi *hollow* yang berukuran 30x60 mm. Cakar pengait menggunakan paku dengan panjang 2 inc, pendorongnya menggunakan pipa besi 1 inch dan  $\frac{3}{4}$  inch. Penutup tuas menggunakan karet karena memiliki sifat lentur, mudah dibuka pasang, dan murah. Untuk pemasangan sekat pada alas diletakkan didalam yang menggunakan besi behel 8 mm agar dapat menahan durian dan tidak banyak memakan tempat. Dan yang terakhir merupakan alas dari alat pengupas buah durian yang terbuat dari bahan plat berketebalan 3 mm yang memiliki sifat kokoh, kuat dan keras.

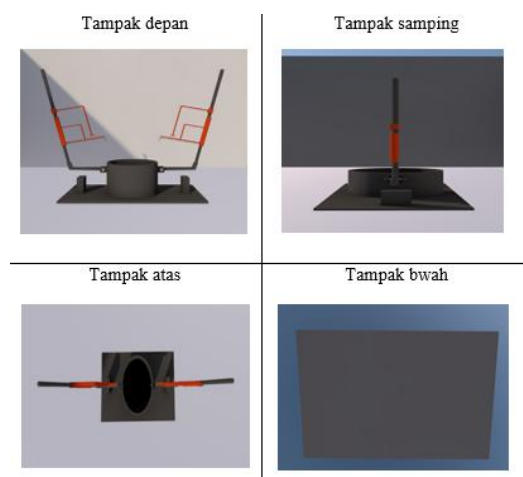
Cara penggunaan alat pengupas buah durian yang awalnya menggunakan pisau yang dapat meleset saat dikupas. Dengan menggunakan alat pengupas baru ini pekerja tidak perlu khawatir karena durian tidak akan meleset dan terkena tangan. Alat pengupas durian yang baru memiliki tahap penggunaan dengan cara menaruh durian ke atas alat agar durian tidak bergerak, lalu menusukkan/menancapkan cakar pengait ke sisi atas kiri dan atas kanan durian, dan memukul durian agar cakar lebih kuat menancap menggunakan pendorong cakar. Setelah durian tertancap, selanjutnya menarik tuas dengan arah yang berlawanan. Setelah itu memisahkan daging durian dengan kulitnya. Dan terakhir mengambil sisi durian yang tersisa dan menancapkan ulang menggunakan cakar dan menarik tuas.

Untuk merancang sebuah produk/alat membutuhkan pengumpulan data-data mengenai antropometri tubuh pekerja. Pada penelitian ini menggunakan ukuran tubuh 5 pekerja di UKM *Pancake Lena* yaitu ukuran lebar telapak tangan pekerja, dan panjang telapak tangan pekerja. Karena semua pekerja di UKM *Pancake Lena* dapat melakukan pekerjaan di stasiun

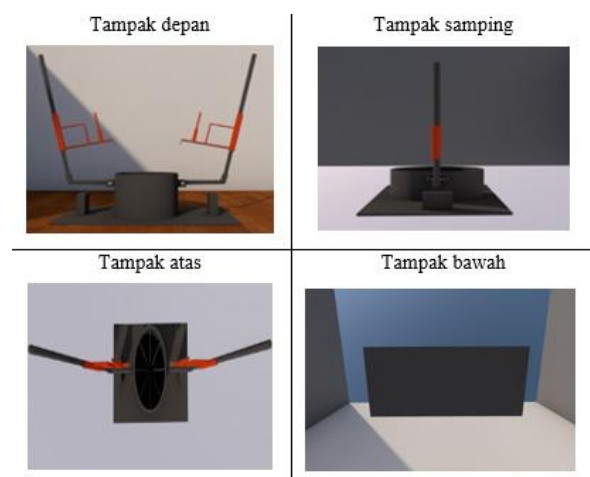
pengupasan buah durian maka pengukuran dilakukan pada 5 pekerja di UKM *Pancake* Lena. Pengumpulan data awal dengan berdasarkan dimensi ukuran tinggi dan diameter durian karena ukuran alat yang secara keseluruhan masih dapat dijangkau oleh para pekerja di UKM *Pancake* Lena. Untuk kelima pekerja didapatkan ukuran diameter genggam tangan agar saat penggunaan alat pengupas buah durian yang baru pekerja merasa nyaman saat menggenggam. Dan diperoleh ukuran diameter genggam tangan sebesar 3,5 cm, 3,2 cm, 3,7 cm, 4,0 cm, dan 3,5 cm. Sehingga untuk rata-rata ukuran genggam tangan didapatkan sebesar 3,58 cm. Dan ukuran lebar telapak tangan kelima pekerja sebesar 8,3 cm, 8,5 cm, 8,0 cm, 8,2 cm, 8,5 cm. Sehingga rata-rata ukuran lebar telapak tangan sebesar 8,3 cm. Karena untuk menghindari kecelakaan kerja yang terjadi, pekerja dapat menggunakan sarung tangan, maka dapat dihitung dengan menggunakan kelonggaran. Pembuatan ukuran *handle* pada alat pengupas buah durian memerlukan perhitungan nilai kelonggaran. Nilai kelonggaran yang digunakan yaitu dengan asumsi pekerja menggunakan sarung tangan saat melakukan proses pekerjaan. Nilai kelonggaran yang telah ditetapkan apabila pekerja menggunakan sarung tangan yaitu antara 0,6-1,3 (dapat dilihat pada tabel 3). Penggunaan nilai kelonggaran 0,6 dan 1,3 dikarenakan nilai tersebut merupakan batas nilai minimum dan batas nilai maksimum dari kelonggaran yang telah ditentukan. Ukuran diameter genggam tangan digunakan untuk lebar *handle* tuas, cakar pengait dan pendorong pada pengupasan buah durian yang didapatkan sebesar 3 cm. Dan 2 kali telapak tangan minimum (ibu jari ke kelingking) pekerja digunakan untuk ukuran tinggi minimum *handle* tuas pada alat pengupas buah durian yang didapatkan sebesar 18,5 cm.

Untuk ukuran alas dan tinggi tuas diambil dari ukuran durian. Ukuran alas perlu mengumpulkan data diameter minimal pada durian digunakan untuk diameter maksimal pada penopang dan data tinggi maksimal pada durian digunakan untuk tinggi minimal pada tuas. Pengambilan data diambil saat suplier UKM *Pancake* Lena mengantarkan durian-durian. Sampel durian diambil secara acak sebanyak 30 buah. Sehingga didapatkan ukuran diameter terkecil 17 cm, karena ada pertimbangan sehingga menggunakan ukuran 16 cm agar saat durian diletakkan pada alas tidak bergerak. Sedangkan untuk ukuran tinggi tuas diambil ukuran maksimal dari tinggi durian yaitu 33 cm. Sehingga ukuran tinggi tuas tidak boleh kurang dari 33 cm agar saat proses pengupasan lebih nyaman digunakan.

Setelah melakukan pengumpulan data, selanjutnya melakukan pertimbangan desain bentuk/fungsi yang ingin dirancang. Untuk ukuran cakar pengait berukuran 20 cm x 14 cm x 24 cm x 10 cm, pendorong cakar pertama didapatkan ukuran 19 cm x 17 cm dan pendorong cakar kedua 24 cm x 10 cm, tuas berukuran 70 cm x 19 cm, tempat penopang 16 cm x 20 cm, pembatas berukuran 9 cm x 6 cm x 3 cm, dan ukuran alas 50 cm x 20 cm. Berikut merupakan rancangan alat pengupas buah durian dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 seperti berikut:



**Gambar 2.** Rancangan Alat Pengupas Buah Durian



**Gambar 3.** Perbaikan Rancangan Alat Pengupas Buah Durian



### **Validasi Desain**

Dalam tahap metode R&D ini terdapat validasi desain, dimana alat yang telah dirancang harus di uji kevalidasiannya agar dapat diterima oleh masyarakat yang membutuhkan. Setelah mendapatkan hasil rancangan alat selanjutnya uji validasi yang membutuhkan beberapa pakar yaitu orang yang berkompeten di bidangnya seperti tukang yang membuat alat, orang yang menjual durian, dan orang yang mengerti ergonomi. Waktu yang dibutuhkan untuk validasi desain ini dilakukan selama 4 hari dengan menyebarkan kuesioner sehingga dapat dibuktikan alat yang dirancang adalah valid. Karena hasil yang didapatkan masih belum memuaskan oleh orang yang mengisi kuesioner tersebut maka selanjutnya melakukan perbaikan desain sesuai yang mereka inginkan.

### **Perbaikan Desain Pertama**

Pada pertama perbaikan pada bagian cakar alat pengupas buah durian tidak dapat menancap kedalam kulit durian, karena cakar terlalu tebal dan pendek sehingga melakukan perbaikan cakar agar dapat menancap dengan baik. Pada uji coba kedua tempat penopang masih terlalu besar, sehingga dirancang lebih flexibel dengan menambahkan besi-besi supaya kecil maupun besar ukuran durian dapat ditopang. Dan uji coba ketiga pada pendorong cakar masih belum dapat mendorong dengan baik, sehingga diperbaiki dengan membuat pendorong lebih kokoh.

Sehingga di dapatkan dimensi ukuran alat pengupas buah durian yang baru. Yang membedakan dengan alat sebelumnya dengan menambahkan behel pada penopang dengan ukuran setiap behel 20 cm, cakar pengait menggunakan paku 2 inch, dan pendorong yang melekat pada pegangan cakar pengait dengan ukuran 10 cm x 24 cm. Gambar 3 merupakan perbaikan rancangan alat pengupas buah durian.

Saat proses pembuatan berlangsung, peneliti juga membutuhkan Peta Proses Operasi (PPO) agar alat yang ingin dirancang lebih jelas dan proses pembuatannya tertata rapi. Untuk seluruh operasi pembuatan alat pengupasan buah durian ini terdiri dari 30 operasi. Operasi terdiri dari pengukuran, pemotongan, pelubangan, penghalusan, pengelasan, perakitan, dan pengecatan. Dengan jumlah waktu total operasi selama 399 menit. Sedangkan untuk inspeksi hanya berjumlah 1 kali inspeksi. Inspeksi ini dilakukan terakhir saat alat pengupasan durian telah jadi. Dengan waktu yang dibutuhkan selama 30 menit. Dan total waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan alat pengupas buah durian selama 429 menit atau 7 jam 15 menit.

### **Uji Coba Produk Pertama**

Setelah melakukan validasi dan perbaikan alat, selanjutnya alat di uji coba ke kondisi nyata yaitu pada pekerja UKM *Pancake* Lena. Untuk membuktikan apakah waktu menggunakan alat pengupasan durian lebih cepat dari sebelumnya maka uji coba langsung. Pengambilan data dilakukan pada pekerja yang sama dengan proses pengupasan sebelum. Selama uji coba berlangsung didapatkan waktu proses 0,15 menit untuk 1 buah durian. Karena hasil waktu yang didapatkan memuaskan menurut pemilik dan pekerja maka alat pengupas buah durian langsung dapat di implementasi pada UKM *Pancake* Lena dan tidak melakukan validasi lagi.

Waktu rata-rata awal sebelum implementasi 1,1 menit, sedangkan setelah uji coba alat pengupas buah durian waktu rata-rata yang didapatkan yaitu 0,11 menit. Dari hasil yang telah didapatkan, maka dilakukan pula uji hipotesis dengan menggunakan uji t berpasangan (*paired t-test*) yang bertujuan untuk mengetahui apakah variabel independen (X) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen (Y). Dimana  $H_0$  merupakan tidak ada pengaruh antara rata-rata waktu pengupasan buah durian sebelum dan setelah menggunakan alat pengupas yang baru dan  $H_1$  ada pengaruh antara rata-rata waktu pengupasan buah durian sebelum dan setelah menggunakan alat pengupas yang baru. Nilai t hitung adalah 12,028 lebih besar dari t tabel 1,71088 sehingga dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak. Lalu memberikan kuesioner yang terdapat 25 pernyataan yang terdiri dari 5 responden. Setelah pekerja mengisi kuesioner maka didapatkan hasil uji validitas dengan r tabel sebesar 0,878 dan dari 25 pernyataan kuesioner tersebut dikatakan valid. Dikatakan valid apabila r hitung lebih besar dari r tabel. Selain dilakukan uji validitas dilakukan juga uji reliabilitas dimana

nilai *cronbachs alpha* yang didapatkan sebesar 0,994 yang lebih dari nilai *r* tabel sehingga dapat dikatakan data yang dikumpulkan bersifat reliabel.

Selanjutnya menghitung produktivitas pada proses pengupasan buah durian, dimana yang awalnya 2,22 menjadi 2,27. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produktivitas akibat penggunaan alat pengupas buah durian sebesar 0,05 atau 2,25%. Produktivitas akan meningkat dibuktikan dari jika ada pelanggan yang memesan secara mendadak, juga dapat dilakukan penjualan tambahan pada beberapa tetangga dekat pada lingkungan UKM *Pancake* Lena. Jika pemilik ingin menjual pancake lebih banyak lagi, pemilik dapat menyimpan pancake yang telah dibuat pada lemari pendingin. Hal ini tidak mengubah pada kondisi awal UKM *Pancake* Lena, karena pada kondisi awal pemilik juga menyimpan pancake pada lemari pendingin sebelum dipasarkan pada keesokan harinya. Sehingga hal tersebut akan tetap memenuhi kebutuhan konsumen. Menurut hasil wawancara pada pemilik UKM *Pancake* Lena, pancake dapat disimpan pada lemari pendingin selama 3 hari, apabila *pancake* tidak disimpan pada lemari pendingin maka hanya bertahan dalam 1 hari. Setelah penggunaan alat pengupas buah durian yang baru, tidak terjadi kecelakaan kerja dikarenakan alat yang dirancang memiliki penopang agar durian tidak meleset, dan cakar pengait yang tidak langsung bersentuhan pada tangan pekerja.

### **Pembuatan Produk Masal**

Setelah melakukan uji coba kepekerja dan dapat dibuktikan bahwa terdapat peningkatan yang diperlihatkan dari segi waktu, produktivitas serta jumlah kecelakaan kerja maka alat pengupas buah durian ini dapat dilanjutkan untuk pembuatan produk masal. Alat pengupas buah durian ini akan diproduksi masal dengan mempertimbangkan harga, bahan yang digunakan, serta kemudahan dalam penggunaan alat. Dari segi harga mengikuti dari penggunaan bahan baku yang digunakan. Disini terdapat 2 alternatif material yaitu stainless steel dan besi, pada penelitian ini memilih menggunakan material besi karena besi merupakan material dengan harga terjangkau murah, akan tetapi dari harga yang murah tersebut besi memiliki karakteristik kuat, dan tahan lama. Selain itu untuk menjaga agar alat tetap awet dan terawat, alat dilapisi menggunakan cat anti karat (*epoxy cat*) sehingga harga alat tetap terjangkau dan bahan baku tetap baik. Alat akan di jual pada masa dengan harga Rp 461.277,884 atau jika di bulatkan seharga Rp 462.000,00. Akan tetapi jika masa ingin membeli material sendiri sesuai yang mereka inginkan maka akan dikenakan tarif sebesar Rp 200.000,00 saja untuk upah perakitan.

Untuk segi kemudahan pemakaian alat pengupas buah durian ini dibuat simpel, mudah digerakan, ukuran sesuai dengan antropometri tubuh manusia, tidak terlalu banyak komponen, alat juga tidak membutuhkan keahlian khusus untuk menggunakannya, dan dapat/mudah dipindahkan. Hal ini bertujuan agar alat dapat mempermudah pengguna menggunakan alat yang baru dan dapat digunakan dengan jangka waktu yang lama. Alat pengupas buah durian ini dapat digunakan oleh semua kalangan yang suka mengkonsumsi buah durian maupun jasa jual buah durian.

### **Simpulan**

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan di UKM *Pancake* Lena dapat disimpulkan: Hasil dari perancangan alat terlihat pada lampiran 4 dengan menggunakan ukuran dimensi durian dan dimensi tangan. Dengan spesifikasi ukuran alat pengupas buah durian antara lain diameter durian sebesar 17cm untuk diameter penopang alat, dan tinggi durian sebesar 33 cm untuk tinggi minimal tuas. Sedangkan diameter *handletuas*, pendorong dan cakar pengait sebesar 3 cm dan panjang *handle* tuas didapatkan sebesar 18,5 cm.

Peningkatan waktu proses rata-rata pengupasan buah durian awal sebelum uji coba alat pengupas buah durian 1,1 menit dan setelah uji coba alat pengupas buah durian menjadi 0,11 menit.

Produktivitas dari stasiun pengupasan buah durian sebelum menggunakan alat pengupas buah durian diperoleh sebesar 2,22 dan setelah penggunaan alat pengupas buah durian

diperoleh sebesar 2,27. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produktivitas sebesar 0,05 atau 2,25% setelah penggunaan alat pengupas buah durian.

Kecelakaan kerja yang terjadi saat sebelum menggunakan alat pengupas buah durian sebanyak 4 kali untuk 25 buah durian. Sedangkan setelah penggunaan alat pengupas buah durian tidak terjadi kecelakaan kerja. Hal ini terjadi karena alat yang telah di rancang telah memiliki penopang dan cakar pengait tidak langsung kontak dengan tangan.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta. Bandung.
- [2] Wingjosoebroto, S, 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Karja. Edisi I Cetakan ke-2, Penerbit Guna Widya. Surabaya.
- [3] Sinungan, M. 2003. *Produktivitas Apa Dan Bagaimana*. Bumi. Aksara. Jakarta.
- [4] Ginting, Rosnani. 2009. *Perancangan Produk*. Graha Ilmu. Medan.