

BAB 5

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Tim Kreatif

Metode yang digunakan dalam merancang mesin pemisah beras organik ini adalah metode kreatif. Metode ini dipilih karena semua ide, pemikiran, konsep desain, dan usulan yang sangat beragam akan diterima. Tim kreatif adalah kelompok yang harus dibentuk untuk melaksanakan metode kreatif. Tujuan dibentuknya tim kreatif ini adalah untuk mengidentifikasi atribut produk yang sesuai dalam perancangan ini.

5.1.1 Penentuan Tim Kreatif

Sebuah tim adalah langkah awal yang harus dibentuk dalam melaksanakan metode kreatif. Tim yang dibentuk harus berasal dari latar belakang ilmu pengetahuan, pengalaman dan keterampilan yang berbeda. Pada penelitian ini, tim kreatif yang terdiri dari pembuat desain produk, konsultan desain, *customer*, dan kelompok tani Lestari desa Sawangan Kabupaten Magelang. Tugas tim kreatif adalah memberikan alternatif dari *brainstorming* dan menentukan atribut produk yang digunakan untuk merancang mesin pemisah beras. Adapun keterangan lebih jelas mengenai profil tiap anggota:

- a. Anastasia Febiyani
Mahasiswa yang melaksanakan penelitian dan sekaligus sebagai pembuat desain produk.
- b. Bapak Paulus Wisnu Anggoro
Sebagai konsultan desain dalam perancangan yang dibuat sekaligus sebagai pihak yang ahli dalam untuk perancangan mesin pemisah beras organik ini.
- c. Bapak Tony Yuniarto
Sebagai pihak ahli dalam proses perhitungan matematis, analisis, pengujian dan verifikasi perancangan mesin pemisah beras organik

- d. Bapak Kabul
Sebagai perwakilan dari kelompok tani Lestari untuk pemasaran dari dusun Mranggen desa Mangunsari Kecamatan Sawangan Kabupaten Magelang.
- e. Bapak Agung Prasetyanto
Sebagai perwakilan dari bengkel yang digunakan sebagai tempat pembuatan mesin pemisah beras

5.2 Brainstorming

Salah satu cara dalam melaksanakan metode kreatif adalah melalui *brainstorming*. Proses *brainstorming* digunakan untuk mendapat ide sebanyak-banyaknya yang nantinya digunakan sebagai alternatif. Pada kasus ini, *brainstorming* dilaksanakan dengan metode wawancara. Target dalam proses ini adalah *customer*, ahli teknologi, *supplier* material, dan pemilik bengkel. Metode yang dilakukan dalam *brainstorming* antara lain:

- a. Wawancara dengan *customer*.
Wawancara dengan 4 orang customer sebagai perwakilan petani P2L mengenai mesin yang sudah ada, cara kerja mesin dan harapan yang ingin diperoleh dari perancangan mesin yang baru.
- b. Wawancara dengan ahli teknologi yaitu Bapak Tonny dan Bapak Wisnu.
Wawancara mengenai metode yang tepat dan dapat digunakan dalam proses perancangan mesin.
- c. Wawancara dengan *supplier* material.
Wawancara mengenai material yang sebaiknya dipilih dilihat dari aspek harga dan kekuatan konstruksi dari perancangan mesin.
- d. Wawancara dengan pemilik bengkel.
Wawancara apakah gambar konstruksi dapat diaplikasikan dan diwujudkan menjadi sebuah mesin jadi.

5.2.2 Hasil Brainstorming

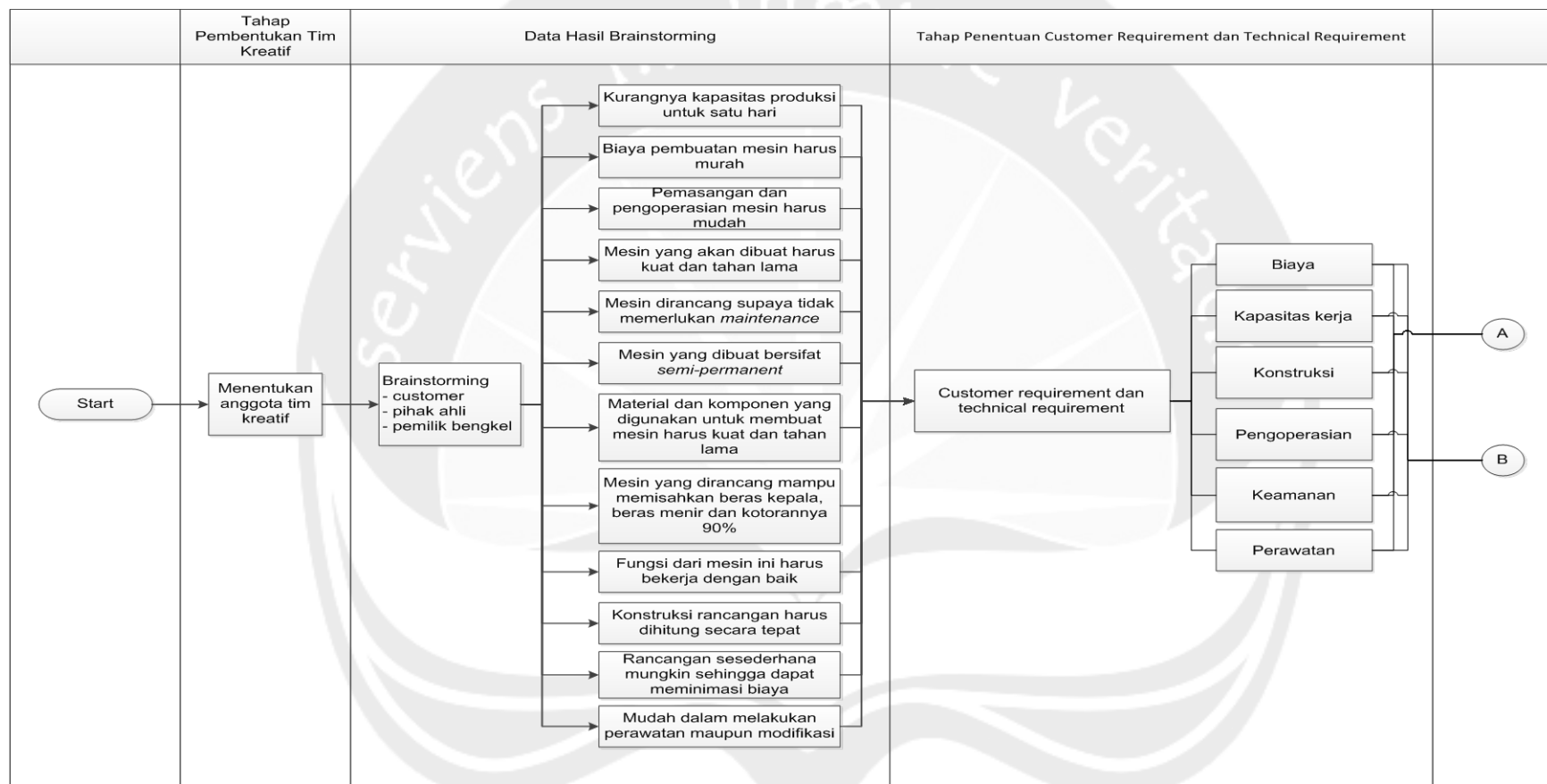
Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan kapasitas produksi beras produksi yang sudah dipisahkan dengan kotoran dan menirnya.

Metode pertama yang dilakukan dalam *brainstorming* yaitu melakukan wawancara terhadap pihak *customer*, yaitu bapak Kabul dan anggota P2L. Wawancara ini dilakukan agar teridentifikasi keinginan *customer* sehingga perancangan mesin yang dilakukan dapat sesuai dengan kebutuhan *customer* yang ada. Data yang didapat dari hasil wawancara terhadap pihak *customer* berupa *requirement list*.

Metode yang kedua yaitu melakukan wawancara kepada ahli teknologi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta yaitu Bapak Wisnu dan Bapak Tonny. Bapak Wisnu adalah seorang dosen di Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang mengampu mata kuliah Gambar Teknik sekaligus berpengalaman dalam perancangan suatu produk. Sedangkan Bapak Tonny juga adalah seorang dosen di Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang mengampu mata kuliah gambar teknik dan mekanika teknik. Tujuan dilakukannya wawancara terhadap mereka adalah untuk mendapatkan ide atau gagasan yang berfokus pada teknologi mesin yang akan digunakan. Hasil yang didapat dari hasil wawancara metode ini adalah konstruksi rancangan dari mesin ini harus dihitung dengan tepat sehingga aman digunakan, fungsi dari mesin ini harus bekerja dengan baik, mesin yang dirancang supaya praktis dan efisien, mesin yang dirancang mudah untuk dilakukan modifikasi.

Terakhir, wawancara dilakukan pada pemilik bengkel Jaya Agung Mandiri, yaitu Bapak Agung. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi proses permesinan dan material yang baik digunakan dan yang sesuai dalam membuat setiap komponen dasar penyusun mesin ini. Hasil yang didapat dari metode ini akan digunakan pada analisis proses permesinan dari tiap komponen penyusun mesin pemisah beras organik ini agar dapat meminimalisasi biaya proses permesinan.

Pada Gambar 5.1 menunjukkan tahapan alur kreatif yang nantinya menjadi atribut produk yang digunakan dalam menentukan desain terbaik



Tabel 5.1 Alur metode kreatif

5.2.3 Data Customer Requirement

Acuan dasar merancang mesin pemisah beras ini adalah *Requirement List* yang telah dikeluarkan sebagai permintaan dari *costumer*. *Requirement list* diperoleh dari data hasil *brainstorming* yaitu wawancara yang dilakukan terhadap pihak *customer*. Berikut beberapa data hasil wawancara terhadap *customer*:

Data hasil wawancara dengan pihak-pihak dari kelompok tani desa Sawangan Kabupaten Magelang digunakan sebagai acuan untuk mendapatkan data *customer requirement*, adapun data *customer requirement*nya adalah sebagai berikut :

Tabel 5.2 Data customer requirement

Tujuan	Customer Requirement
Biaya	Biaya maksimum pembuatan mesin pemisah beras organik adalah Rp 7.000.000,00
Kapasitas kerja	mesin dapat memenuhi jam kerja (8 jam/hari) dengan kapasitas produksi 250 kg/hari
Konstruksi	Desain kuat, sederhana, dapat memenuhi semua fungsi, dan tahan lama
Pengoperasian	Dapat dijalankan dan dioperasikan oleh 1 orang operator tanpa memerlukan keahlian khusus
Keamanan	Mesin aman saat dioperasikan
Perawatan	Perawatan dan penggantian <i>sparepart</i> mudah. <i>Sparepart</i> tersedia di pasaran dengan harga relatif murah

5.2.4 Data Technical Requirement

Penentuan juga didasarkan pada *technical requirement* yang disusun oleh tim kreatif yang ahli dalam bidang teknik. Berikut data *technical requirement* yang telah ditetapkan:

Tabel 5.3 Data technical requirement

Tujuan	Technical Requirement
Biaya	Menggunakan material, <i>standart part</i> , dan proses permesinan yang tepat
Kapasitas kerja	Pengaplikasian motor yang dapat membuat mesin bergerak secara otomatis
Konstruksi	Menggunakan konstruksi rangka pipa besi sehingga kuat, memenuhi fungsi, dan tahan lama
Pengoperasian	Terdapat 1 saklar otomatis sehingga memudahkan dalam mengoperasikan mesin
Keamanan	Menggunakan cover yang memadai sehingga aman bagi operator
Perawatan	- Mudah dibongkar pasang - <i>Sparepart</i> tersedia di pasaran.

5.3 QFD Data

Pada tahap ini akan dilihat hubungan antara *Customer Requirement* dan *Technical Requirement*, adapun cara penilaiannya adalah dengan menggunakan *HOQ matrix*. Berikut ini adalah hasil penilaian hubungan antara *Customer Requirement* dengan *Technical Requirement* menggunakan *HOQ Matrix*

5.3.1 House of Quality

Setelah dilakukan pengelompokkan data menjadi dua macam data, maka langkah selanjutnya dilakukan proses penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Penerapan QFD dalam perancangan produk diawali dengan pembuatan matriks atau sering disebut dengan *House of Quality* (HOQ). Matriks ini menerjemahkan atribut yang diinginkan *customer* menjadi hasil rancangan yang dihasilkan sehingga produk yang dirancang dapat sesuai dengan permintaan *customer*.

Proses ini bertujuan untuk mencapai kepuasan pelanggan atas rancangan yang dihasilkan. Penilaian dengan metode QFD ini dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.4 HOQ Matrix

No	1	2	3	4	5	6	7
Technical Requirements	Menggunakan material, standart part, dan proses permesinan yang tepat	Pengaplikasian motor yang dapat membuat mesin bergerak secara otomatis	Menggunakan konstruksi rangka pipa besi sehingga kuat, memenuhi fungsi, dan tahan lama	Terdapat saklar otomatis sehingga memudahkan dalam mengoperasikan mesin	Menggunakan cover yang memadai sehingga aman bagi operator	Mudah dibongkar pasang	Sparepart tersedia di pasaran
Customer Requirements							
Biaya maksimum pembuatan mesin pemisah beras organik adalah Rp 7.000.000,00	⊖	⊙	⊕	⊖	⊖	⦿	▲
mesin dapat memenuhi jam kerja (8 jam/hari) dengan kapasitas produksi 250 kg/hari	⊖	⊙	⊕	▲	▲	▲	▲
Desain kuat, sederhana, dapat memenuhi semua fungsi, dan tahan lama	⊖	⦿	⊕	⦿	⦿	⦿	▲
Dapat dijalankan dan dioperasikan oleh 1 orang operator tanpa memerlukan keahlian khusus	⊖	⦿	▲	⦿	▲	⦿	▲
Mesin aman saat dioperasikan	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	▲
Perawatan dan penggantian sparepart mudah	⦿	▲	▲	▲	▲	⦿	⦿
Sparepart tersedia di pasaran dengan harga relatif murah	⦿	⦿	▲	⦿	⦿	▲	⦿
Nilai	63	43	33	41	33	35	23
Ranking	1	2	5	3	6	4	7

- ++ Strong Positif corellation (9)
- + Positif corellation (3)
- Negative corellation (-3)

- Strong relationship (9)
- Moderate relationship (3)
- ▲ Weak relationship (1)

Penilaian pada tiap komponen yang terdapat dalam matriks HOQ diatas diberikan oleh tim kreatif. Tiap komponen memiliki tujuan yang berbeda-beda, adapun keterangan dan cara penilaian dari tiap komponen secara terperinci dijabarkan di bab 2.

5.3.2 Data Atribut Produk

Atribut produk ditentukan setelah hubungan antara *Customer Requirement* dan *Technical requirement* dinilai. Adapun atribut produk dari alat bantu yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Biaya pembuatan mesin pemisah beras organik
Biaya maksimum Rp 7.000.000,00 dengan menggunakan material yang kuat, standard part yang sederhana dan dapat diperoleh di pasaran serta proses permesinan yang tepat.
2. Kapasitas kerja
Kapasitas kerja ditingkatkan menjadi 250 kg/hari (32 kg/jam) dengan didukung penggunaan motor yang secara otomatis menggerakkan mesin.
3. Pengoperasian
Pengoperasian sederhana dengan mengaktifkan saklar.
4. Perawatan
Mesin dapat dibongkar pasang dengan mudah dan *sparepart* yang digunakan dapat ditemukan di pasaran dan murah
5. Keamanan
Menggunakan *cover* yang memadai untuk menutup rangka dan system yang terdapat di dalam mesin pemisah beras organik.

Berdasarkan atribut produk yang sudah ditentukan, alternatif desain bisa diperoleh melalui proses *Morphological Chart*. Pada hasil *morphological chart* didapatkan dua alternatif desain yang memenuhi atribut produk yang telah didapatkan.

5.4 Analisis Proses Desain

Proses yang selanjutnya dilakukan adalah membuat alternatif desain. Pembuatan alternatif desain menggunakan metode *morphological chart*. *Morphological chart* digunakan untuk membangkitkan alternatif solusi rancangan

sebuah produk sekaligus untuk mencari potensi solusi–solusi yang baru (Cross, 1994). Alternatif desain ditentukan berdasar atribut produk yang telah didapat. Langkah pertama yang dilakukan dalam pembuatan kombinasi dari solusi yang ada adalah menentukan daftar fitur atau fungsi yang penting dari mesin yang akan dirancang. Berikut daftar fitur dan fungsi yang penting dari mesin pemisah beras organik:

- a. Material penyusun
- b. Mekanisme pemisah beras
- c. Jenis penggerak

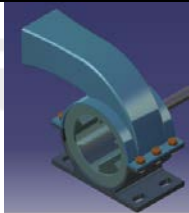
Langkah selanjutnya adalah memberikan keterangan tambahan yang diperlukan dari setiap fitur dan fungsi yang sudah ditentukan. Keterangan tambahan disesuaikan dengan atribut produk yang didapat dari proses QFD agar terintegrasi dan sesuai dengan permintaan *customer*. Keterangan tambahan yang sudah terintegrasi dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.5 Keterangan Tambahan Fitur Sesuai Atribut Produk

No	Fitur	Keterangan
1	Rangka penyusun	• Material harus kuat dan tahan lama • Dapat menahan beban dari setiap komponen yang ada • Rancangan kerangka sederhana
2	Mekanisme pemisah beras - Pemisah Batu - Pemisah Menir - Pemisah Kulit ari	• Rancangan sederhana • Mampu memisahkan beras organik dengan optimal • Memiliki material yang kuat
3	Jenis penggerak	• Penggerak harus berfungsi optimal • Sederhana • Mudah perawatannya

Proses desain dilakukan dengan memunculkan sebanyak mungkin alternatif solusi dari setiap fitur. Alternatif solusi tersebut disajikan dalam bagan yang berisi alternatif solusi dari setiap fitur yang ada dalam perancangan mesin pemisah beras organik ini. Bagan alternatif ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.6 Bagan Alternatif Tiap Fitur

No.	Daftar fitur	Solusi 1	Solusi 2
1.	Material Penyusun	 <i>Stainless Steel</i>	 <i>MS Sheet</i>
2.	Mekanisme pemisah batu	 <i>Magnet mainan</i>	 <i>Magnet speaker</i>
3.	Mekanisme pemisah menir	 <i>Wire mesh stainless</i>	 <i>Wire mesh fiber</i>
4.	Mekanisme pemisah kulit ari	 <i>Blower</i>	 <i>Vaccum</i>
5.	Jenis penggerak	 <i>Motor listrik</i>	 <i>Motor bakar</i>

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan analisis proses desain dan mendapatkan 2 desain mesin pemisah beras organik. Desain yang dirancang menggunakan material ms steel yang lebih terjangkau, terlebih lagi material tersebut tidak memerlukan standard *food grade* karena tidak kontak langsung dengan makanan siap konsumsi.

Mekanisme pemisahan beras dibagi menjadi 3 mekanisme dimana mekanisme tersebut berfungsi untuk masing – masing jenis kotoran yang terdapat di beras organik turun giling.

Mekanisme yang pertama adalah mekanisme pemisah batu. Batu yang terdapat pada beras organik turun giling mempunyai besar yang berbeda. Magnet dan wire mesh terpilih sebagai solusi yang nantinya akan dilihat kembali keoptimalan fungsi dari masing – masing solusi.

Mekanisme kedua adalah pemisah menir. Solusi yang mungkin terjadi pada pemisahan menir ini menggunakan lapisan *wire mesh fiber* atau menggunakan 2 lapisan *wire mesh stainless* yang mempunyai tingkat kerapatan yang berbeda.

Mekanisme ketiga adalah pemisah kulit ari. Pemisahan kulit ari dapat dilakukan dengan menggunakan blower dan terpilih di kedua alternative desain, adapun mesin vacuum memiliki harga yang relative lebih mahal daripada blower.

Motor listrik merupakan solusi yang terpilih di kedua alternatif desain dari fitur jenis penggerak. Pada fitur ini terdapat dua solusi, yaitu motor listrik dan mesin bensin. Penggerak menggunakan motor listrik adalah penggerak yang sederhana sekaligus penggerak yang sering dipakai sebagai penggerak dari *konveyor*. Motor listrik juga dapat meminimasi biaya pada rancangan mesin karena harganya yang murah. Sedangkan, penggerak menggunakan mesin bensin dinilai cukup mahal dalam harga dan perawatan dalam penggunaannya.

5.5.1. Alternatif Desain 1

Desain nomor satu adalah alternatif yang ditunjukkan dengan panah warna merah pada bagan, adapun spesifikasi dari daftar fitur yang ada adalah:

- a. Material penyusun : *Ms Sheet*
- b. Mekanisme pemisah beras
 - Pemisah batu : Magnet mainan
 - Pemisah menir : 1 *wire mesh*
 - Pemisah kulit ari : *blower*
- c. Jenis penggerak : Motor listrik
- d. Getaran : Pegas

Fitur alternatif ini termasuk desain mesin yang sederhana dan sesuai dengan apa yang *customer* inginkan. Pemilihan 1 tingkatan *wire mesh* sebagai pemisah menir merupakan pilihan yang cukup tepat. *Wire mesh* 1 tingkat ini dapat memisahkan beras organik dengan menirnya. Dengan adanya getaran yang dihasilkan oleh motor listrik yang menggerakkan pegas, maka akan membuat menir jatuh ke dalam lubang *wire mesh*, sedangkan beras kepala dapat masuk ke jalur khusus beras kepala.

5.5.2. Alternatif Desain 2

Desain nomor dua adalah alternatif yang ditunjukkan dengan panah warna ungu pada bagan, adapun spesifikasi dari daftar fitur yang ada adalah:

- a. Material penyusun : *Ms Sheet*
- b. Mekanisme pemisah beras
 - Pemisah batu : Magnet *speaker*
 - Pemisah menir : *wire mesh 2*
 - Pemisah kulit ari : *blower 3*
- c. Jenis penggerak : Motor listrik
- d. Getaran : Pegas

Penerapan alternatif ini cukup sederhana dengan pengembangan dari alternative desain yang pertama karena juga menggunakan *wire mesh*, *blower*, motor listrik dan pegas. Penggunaan 3 *blower* dan 2 *wire mesh* ini memang membutuhkan biaya yang cukup tinggi dalam pembuatannya. Namun dari segi fungsi, *wire mesh* 2 tingkat ini juga lebih optimal dalam memisahkan menir atau batu – batuan. Batuan yang dimaksud adalah batuan yang tidak mempunyai zat besi di dalamnya. Magnet hanya dapat menarik batuan yang mempunyai zat besi

sehingga *wire mesh* 2 tingkatan ini mampu memisahkan menir dan batuan yang kecil sekaligus.

5.4 Analisis Penentuan Desain

Alternatif desain yang sudah ada, kemudian dipilih satu desain terbaik yang dianggap sesuai dengan kebutuhan *customer*. Penentuan desain terbaik menggunakan metode *weighted objective* yang nantinya dilakukan oleh seluruh anggota tim kreatif.

Langkah pertama dari proses *weighted objective* adalah membuat daftar tujuan dari penilaian yang akan dilakukan. Daftar tujuan dari penilaian ini didapat dari hasil diskusi tim kreatif berdasarkan atribut produk hasil QFD, daftar tujuan tersebut kemudian diberikan pembobotan berdasarkan tingkat kepentingannya.

Daftar tujuan dari proses *Weighted Objective* setelah diberikan pembobotan oleh tim kreatif adalah sebagai berikut:

Tabel 5.7 Daftar Tujuan Perancangan

No	Daftar Tujuan	Pembobotan
1	Rancangan yang dibuat murah	0,3
2	Berfungsi optimal	0,3
3	Kuat dan tahan lama	0,2
4	Mudah dalam perawatan dan modifikasi	0,2

Langkah selanjutnya adalah memberikan *range* penilaian dari tiap daftar tujuan yang ada. Peneliti mengaplikasikan skala 11 titik pada metode penilaian *weighted objective*. Nilai yang digunakan adalah 9, 3, dan 1 dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses penilaian dan mendapatkan hasil penilaian dengan selisih yang signifikan. Penjelasan nilai dari masing-masing daftar tujuan yang ada adalah :

- a. Rancangan yang dibuat murah

Nilai 1 : Sangat mahal

Nilai 3 : Murah

Nilai 9 : Sangat murah

- b. Berfungsi optimal

Nilai 1 : Tidak bekerja

Nilai 3 : Cukup Berfungsi

Nilai 9 : Sangat optimal

c. Kuat dan tahan lama

Nilai 1 : Cepat rusak

Nilai 3 : Sementara

Nilai 9 : Sangat kuat

d. Mudah dalam perawatan dan modifikasi

Nilai 1 : Sangat sulit

Nilai 3 : Cukup sulit

Nilai 9 : Sangat mudah

Setelah *range* penilaian ditentukan, langkah selanjutnya adalah memberikan penilaian dari alternatif desain yang ada berdasarkan *range* yang telah ditentukan. Penilaian dilakukan oleh tim kreatif melalui diskusi.

Tabel 5.8 Tabel Penilaian Alternatif

No	Alternatif	Fitur	Daftar tujuan	Nilai
1.	Desain 1	Material Penyusun	Murah	9
			Optimal	9
			Kuat	9
			Perawatan mudah	9
		Mekanisme pemisah batu	Murah	1
			Optimal	3
			Kuat	3
			Perawatan mudah	3
		Mekanisme pemisah menir	Murah	3
			Optimal	3
			Kuat	3
			Perawatan mudah	9
		Mekanisme pemisah kulit ari	Murah	9
			Optimal	9
			Kuat	9
			Perawatan mudah	9
		Jenis penggerak	Murah	9
			Optimal	9
			Kuat	9
			Perawatan mudah	9
Getaran	Murah	9		
	Optimal	9		
	Kuat	3		
	Perawatan mudah	3		
TOTAL PENILAIAN DESAIN 1				160

No	Alternatif	Fitur	Daftar tujuan	Nilai
2	Desain 2	Material Penyusun	Murah	9
			Optimal	9
			Kuat	9
			Perawatan mudah	9
		Mekanisme pemisah batu	Murah	1
			Optimal	9
			Kuat	9
			Perawatan mudah	9
		Mekanisme pemisah menir	Murah	3
			Optimal	9
			Kuat	3
			Perawatan mudah	9
		Mekanisme pemisah kulit ari	Murah	9
			Optimal	9
			Kuat	9
			Perawatan mudah	9
		Jenis penggerak	Murah	9
			Optimal	9
			Kuat	9
			Perawatan mudah	9
Getaran	Murah	9		
	Optimal	9		
	Kuat	3		
	Perawatan mudah	3		
TOTAL PENILAIAN DESAIN 2				184

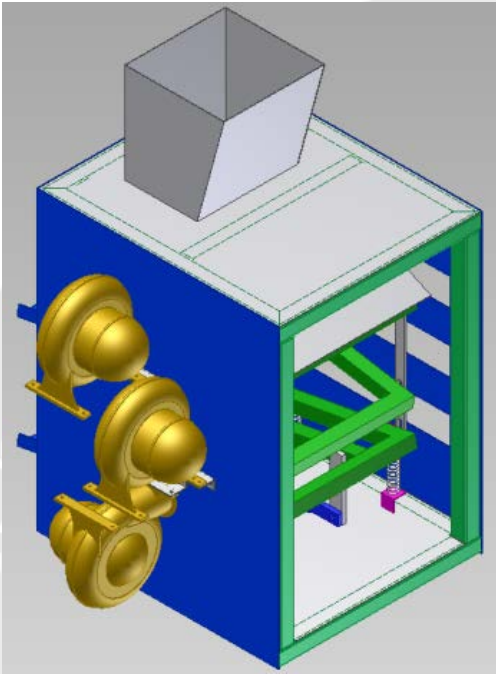
Hasil penilaian dari tiap alternatif desain yang sudah diberikan selanjutnya dikalikan dengan pembobotan dari tiap-tiap daftar tujuan yang ada.

Tabel 5.9 Perhitungan *Weighted Objective*

No	Daftar Tujuan	Bobot	Desain 1	Desain 2
1	Murah	0,3	12	12
2	Optimal	0,3	12.6	16.2
3	Kuat	0,2	7.2	8.4
4	Perawatan mudah	0,2	8.4	9.6
Total			40.2	46.2

Berdasarkan Tabel 5.6 perhitungan *weighted objective* di atas, didapat alternatif desain dengan nilai tertinggi yaitu alternatif desain 2. Alternatif tersebut merupakan alternatif terpilih yang telah disesuaikan dengan atribut produk yang telah ditentukan pada proses sebelumnya. Adapun spesifikasi dari desain terpilih sebagai berikut:

Tabel 5.10 Spesifikasi Alternatif Terpilih

Alternatif pilihan	Spesifikasi	
	Material Penyusun	<i>Ms Sheet</i>
	Mekanisme pemisah batu	<i>Magnet dan wire mesh</i>
	Mekanisme pemisah menir	<i>2 Wire mesh</i>
	Mekanisme pemisah kulit ari	<i>Blower 3 tingkat</i>
	Jenis penggerak	Motor listrik
	Getaran	Pegas

5.5 Kesimpulan Desain

Proses kerja dari mesin pemisah beras ini dari beras organik turun giling yang dimasukkan ke dalam *hooper*. Beras kemudian masuk ke dalam plat miring yang terdapat magnet dibawahnya. Fungsi dari magnet adalah untuk menarik batuan yang mengandung zat besi dengan ukuran yang besar ataupun kecil. Batuan yang tidak dapat ditarik oleh magnet kemudian akan turun ke *wire mesh* 1 bersamaan dengan beras organik. Beras organik yang turun tersebut kemudian akan jatuh ke *wire mesh* 1. Jatuhnya beras dan kotorannya ini dimanfaatkan untuk pemisahan kulit ari dengan bantuan *blower* yang menghembus dari samping. 2 tingkatan *wire mesh* ini mempunyai kerapatan yang berbeda. *Wire mesh* 2 tingkatan ini yang kemudian akan memisahkan beras kepala, beras menir, dan batuan.

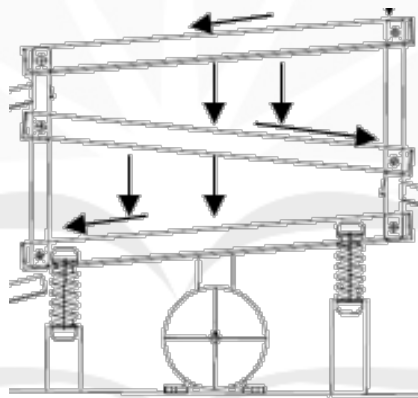
5.5.1 Kriteria Lokasi Pemasangan

Lokasi pemasangan mesin ini disesuaikan dengan permintaan *customer* yaitu dusun Mranggen desa Mangunsari Kecamatan Sawangan Kabupaten Magelang. Mesin ini juga dapat dipasang pada lokasi lain tanpa batasan ruang.

5.6 Analisis Konstruksi Mesin

Analisis ini menjelaskan mengenai perhitungan dari komponen penyusun mesin penangkap sampah. Perhitungan komponen penyusun adalah hal yang paling penting dalam merancang suatu produk atau mesin dan perlu diperhitungkan secara tepat agar setiap elemen yang terdapat dalam produk tersebut aman dalam penggunaannya.

5.6.1 Perhitungan Motor



Gambar 5.1 Desain motor

Motor listrik adalah penggerak utama dari mesin pemisah beras organik. Penggunaan motor dihitung secara manual.

$$\begin{aligned} F &= (m \times g) + (4 \times \text{pegas}) \\ &= \frac{(6,823 \text{ kg} \times 9,81 \text{ N/kg}) + (4 \times 3,427 \text{ N})}{2} = 40,32 \text{ N} \end{aligned}$$

Keterangan :

m = massa *tray* dan *menir* (kg)

g = gaya gravitasi bumi (9,81N/kg)

$$\begin{aligned} M_{\text{t shaft}} &= F \times r \\ &= 40,32 \text{ N} \times 0,01 \text{ m} = 0,4032 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$n = 1300 \text{ rpm}$$

$$P_{\text{system}} = \frac{M_t \times n}{9550} = \frac{0,4032 \text{ Nm} \times 1300}{9550} = 0,054 \text{ kW}$$

Motor yang digunakan mempunyai efisiensi sebesar 95%

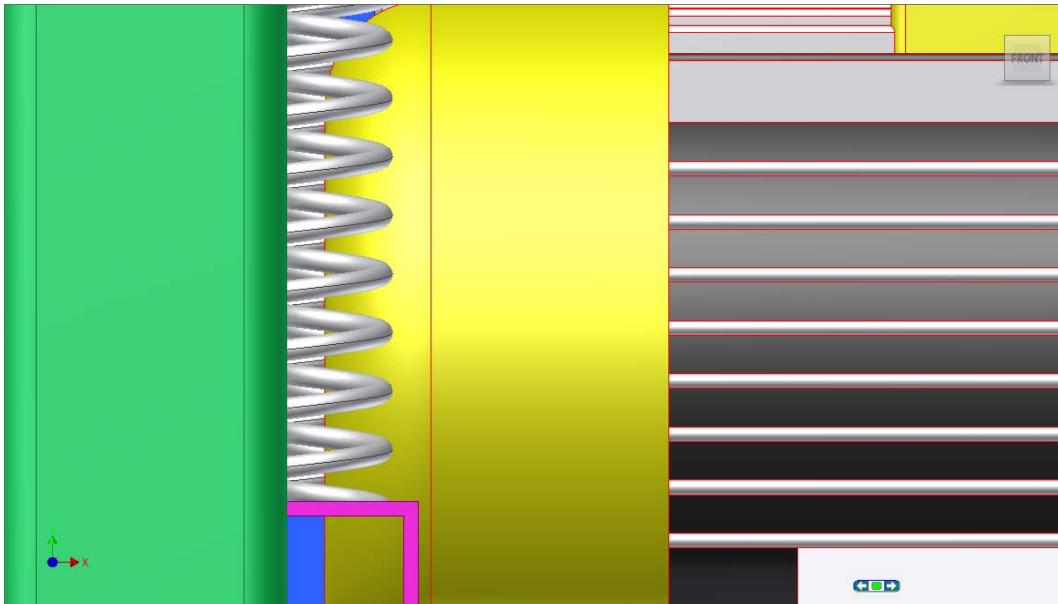
$$\eta = 95\%$$

$$P_{\text{motor}} = \frac{P_{\text{system}}}{\eta} = \frac{P_{\text{motor}}}{0.95} = \frac{0,054 \text{ kW}}{0.95} = 0,056 \text{ kW}$$

$$P_{\text{motor}} = 0,056 \text{ kW} = 56 \text{ W}$$

Sesuai dengan perhitungan motor secara manual, didapatkan hasil perhitungan 56 w. Adapun motor yang didapatkan di pasaran dan dapat digunakan untuk mesin sederhana pemisah beras ini adalah motor induksi dengan daya 60 W 4 *pole* dan memiliki tegangan 220-240V sehingga dapat dihubungkan dengan listrik rumahan.

5.6.2 Perhitungan pegas



Gambar 5.2 Desain pegas

Perhitungan pegas helix statis dihitung dengan persamaan dibawah ini

$$N_a = \frac{Gd}{8C^3K_t \left(1 + \frac{0,5}{C^2}\right)} = \frac{(80)(10^9)(10)(10^{-3})}{8(5)^3 10^5 \left(1 + \frac{0,5}{5^2}\right)} = 7,843 \approx 8 \text{ lilitan}$$

Persamaan factor geser transversal $K_s = \frac{C+0,5}{C} = \frac{5+0,5}{5} = 1,10$

Jika $\tau_{max} = \tau_{ijin} = 480 \text{ N/mm}^2$ maka akan didapat gaya maksimum yang dapat

diterima pegas yaitu $P_{max} = \frac{\pi d^3 \tau_{max}}{8 K_s D} = \frac{\pi (10^{-2})^3 (480)}{8 (1,10) (50) (10^{-2})} = 3,427 \text{ kN}$

Defleksi maksimum yang mengakibatkan kondisi panjang solid adalah dan panjang bebas adalah

$$\delta_s = \delta_{max} = \frac{P_{max}}{k_t} = \frac{3427}{10^5} = 34,27 \text{ mm}$$

panjang solid $l_s = d(N_t + 1) = (10)(10^{-3})(8 + 1) = 90 \text{ mm}$

panjang bebas $l_t = l_s + \delta_t = 90 + 34,27 = 124,27 \text{ mm}$

pitch $p = (l_t - d) \frac{1}{N_a} = \frac{124,27 - 10}{8} = 14,28 \text{ mm}$

5.6.3 Perhitungan Konstruksi Rangka Batang

Perancangan mesin pemisah beras organik, terdapat konstruksi rangka batang pada desain mesinnya. Rangka batang yang digunakan yaitu profil L 30x30x4 mm. Beban maksimal yang harus ditumpu oleh batang adalah $\pm 231,5 \text{ kg}$. Berikut ini perhitungan kekuatan *frame* mesin pemisah beras organik.

Spesifikasi pipa kotak yang digunakan dimensi = 30x30x4 mm

Momen inersia terhadap sumbu x $I_x = 1,81 \times 10^4 \text{ mm}^4$

Momen inersia terhadap sumbu y $I_y = 1,81 \times 10^4 \text{ mm}^4$

Modulus elastisitas $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

Panjang profil $k = 700 \text{ mm}$

Menghitung gaya yang membebani konstruksi menggunakan persamaan (12)

$$F = m \times g = 231,5 \times 10 = 2315 \text{ N}$$

Profil (batang) yang menumpu ada 2 buah $F_{\text{tiap profil}} = \frac{F}{2} = \frac{231,5}{2} = 115,75 \text{ N}$

Menghitung panjang lekuk (L_k) dengan jenis tumpuan jepit bebas, maka $c=2$ selanjutnya akan diuraikan dengan persamaan (13) berikut
 $L_k = c \times k = 2 \times 700 = 1400 \text{ mm}$

Menghitung momen inersia minimal ($I_{\min}$) dengan angka keamanan (s)=7 (antara 3 sampai 10) kemudian digunakan persamaan (14) berikut

$$I_{\min} = \frac{F_{\text{tiap profil}} \times s \times L_k^2}{\pi^2 \times E} = \frac{115,75 \times 7 \times 1400^2}{\pi^2 \times 210000} = 766,224 \text{ mm}^4 \text{ (perhitungan)}$$

Menganalisa momen inersia minimal

$$I_{\text{mindari tabel}} = 18100 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{mindari perhitungan}} = 766,224 \text{ mm}^4$$

Perhitungan menunjukkan bahwa $I_{\text{tabel}} > I_{\text{perhitungan}}$

Pada konstruksi rangka batang mesin pemisah beras organik yang menggunakan profil L terbukti mampu menahan beban mesin beserta komponen lainnya, sehingga konstruksi rangka batang yang telah dirancang aman.

5.7 Proses Manufaktur

Gambar desain pemisah beras organik yang sudah dianalisis secara manual, kemudian masuk ke dalam tahap proses manufaktur. Proses manufaktur bertempat di Bengkel Jaya Agung Mandiri kecamatan Wonorejo Surakarta. Pembuatan mesin jadi pemisah beras ini memakan waktu kurang lebih 3 bulan, yang meliputi tahapan sebagai berikut :

1. Pembelian material

Material dan *standart part* yang akan digunakan dilist terlebih dahulu, kemudian pembelian dilakukan di toko – toko yang menyediakan material tersebut.

2. Pembuatan part

Pembuatan meliputi pemotongan *material plat*, besi kolom, dan *wire mesh*. Setelah itu dilakukan pembendingan untuk material plat supaya terbentuk sesuai dengan gambar kerja (plat untuk *hopper*).

3. Pengerjaan *sub assembly*

Pengerjaan *sub assembly* ini meliputi bagian yang harus diassembling terlebih dahulu sebelum diassembling ke keseluruhan mesin. *Sub assembling* yang dibuat adalah merakit 2 *wire mesh* dengan sudut kemiringan yang berbeda. Pengerjaan *sub assembly* ini dengan menggunakan las ataupun baut

4. *Assembling* total

Assembling total ini meliputi perakitan *sub assembly*, *standart part*, dan *cover*. Pengerjaan *sub assembly* ini dengan menggunakan las ataupun baut.

5. *Deburring* dan pengecatan

Deburring berfungsi untuk menghilangkan bagian – bagian tajam yang terdapat pada material. Sedangkan pengecatan berfungsi supaya mesin terlihat lebih rapi. Warna dasar untuk mesin adalah warna hijau, akan tetapi warna untuk mesin pertanian biasa menggunakan warna biru.

5.8 Analisis dan Verifikasi Mesin Pemisah beras organik

Analisis dan verifikasi mesin diperlukan setelah mesin selesai di manufaktur. Mesin pemisah beras organik ini di verifikasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari desain mesin pemisah beras organik.

Hasil dari desain pemisah beras organik yang telah selesai dimanufaktur adalah sebagai berikut :



Gambar 5.3 Mesin jadi pemisah beras organik

Tabel 5.11 Data spesifikasi mesin

Dimensi mesin	800 x 800 x 1000mm
Berat Kosong	235 kg
Sumber tegangan	220 V AC
Rangka	Square Pipe 30x30 mm
Motor Penggerak	Induction Motor (M9IF60PC4) Power : 60W 1 phase 220 Volt
Blower	Elektrik Ø2" 150W
Kapasitas (minimal)	32kg/jam

Prinsip kerja mesin adalah beras turun giling dimasukkan ke dalam *hopper*, mesin (motor dan *blower*) sudah dinyalakan. *Tray* dengan kemiringan 30° yang didalamnya terdapat magnet akan menarik batu yang mempunyai zat besi, sedangkan beras dan kotoran lain akan turun kebawah. *Blower* akan meniup kulit ari dan kotoran lain yang tidak mempunyai massa, sedangkan beras akan jatuh ke *tray wire mesh* 2 tingkat yang sudah digerakkan oleh pegas dan motor. Sistem

ayakan 2 tingkat ini kemudian akan membagi beras patah, beras sedang, beras utuh, dan batu (yang tidak mempunyai zat besi) akan terbagi menurut jalurnya.

5.8.1 Perhitungan kapasitas mesin

Mesin jadi ini mempunyai kecepatan motor 1500 rpm sehingga 1 kg beras turun giling masuk hopper membutuhkan waktu 1,5 menit untuk dapat terpisah antara beras utuh, beras sedang, dan beras menir.

1,5 menit = 1 kg

60 menit = 40 kg

Kebutuhan kapasitas produksi yang diharapkan oleh kelompok petani P2L adalah 250 kg / hari, sehingga dalam 60 menit mesin harus bisa memproduksi 32 kg.

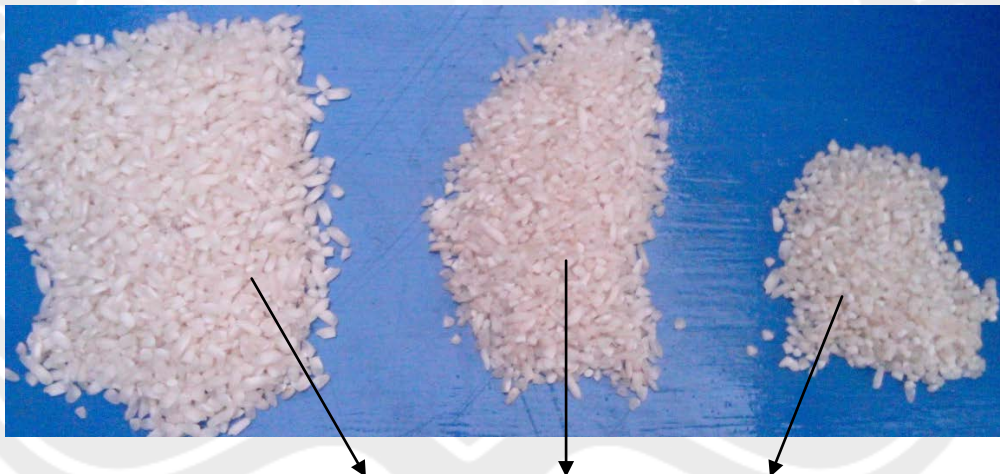
Kesimpulan dari perhitungan kapasitas mesin yang sudah jadi adalah mesin dapat memenuhi permintaan kapasitas produksi kelompok petani P2L.

5.8.2 Analisa perbandingan hasil beras organik

Output dari mesin pemisah beras organik yang baru adalah beras utuh, beras sedang, dan menir. Berikut ini adalah gambar dari hasil perbandingan dari output beras organik dengan menggunakan mesin yang ada di desa Sawangan dan beras organik yang menggunakan mesin pemisah beras organik :



Gambar 5.4 Beras utuh dan menir dari mesin yang sudah ada di desa Sawangan



Gambar 5.5. Beras utuh, beras sedang, beras menir

Dari perbandingan diatas dapat dilihat secara visual bahwa beras organik yang menggunakan mesin pemisah beras yang baru lebih baik hasilnya dibandingkan dengan beras organik yang menggunakan mesin sederhana yang ada di desa Sawangan.

5.9 Perhitungan material

Perhitungan biaya pembuatan mesin bertujuan untuk menghitung biaya pokok produksi untuk pembuatan mesin pemisah beras organik. Pembuatan

perhitungan biaya pembuatan mesin terdiri dari daftar waktu proses permesinan, biaya permesinan, daftar harga bahan material, dan biaya material. Penyusunan perhitungan biaya pembuatan mesin pemisah beras organik dibuat berdasarkan biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan 1 unit mesin pemisah beras organik. Berikut rincian perhitungan material untuk pembuatan 1 unit mesin pemisah beras organik :

Tabel 5.12. Daftar Waktu Proses Permesinan

No	Part	OTY	Ukuran (mm)	Th Cutting (minute)	Th Bending (minute)	Th Welding (minute)	Th Drilling (minute)
1	<i>Upper</i>	1	<i>Ms sheet 600 x 600</i>	20		30	15
2	<i>Bottom</i>	1	<i>Ms sheet 600 x 600</i>	20		20	15
3	<i>Side Cover</i>	1	<i>Ms sheet 1850 x 700</i>	40	40		40
4	<i>Front Cover</i>	1	<i>Ms sheet 600 x 700</i>	20			15
5	<i>Side Hooper</i>	1	<i>Ms sheet 450 x 300</i>	50	40	25	
6	<i>Front side Hooper</i>	1	<i>Ms sheet 150 x 300</i>	20			
7	<i>Tray</i>	6	<i>Ms sheet 500 x 100</i>	120	90		90
8	<i>Inside Hooper</i>	1	<i>Ms sheet 500 x 600</i>	20	20	20	

Tabel 5.12. Daftar Waktu Proses Permesinan (Lanjutan)

No	Part	OTY	Ukuran (mm)	Th Cutting (minute)	Th Bending (minute)	Th Welding (minute)	Th Drilling (minute)
9	Colomn 1	8	Sq pipe 30 x 30 x 600	56		120	60
10	Colomn 2	8	Sq pipe 30 x 30 x 700	56		120	60
11	Wire mesh	3		15			
12	Plat	8		60			40

Setelah waktu proses permesinan didapat, langkah selanjutnya adalah mencari biaya proses permesinan dari tiap komponen yang dibuat, berikut ini adalah tabel biaya permesinan dari produk yang akan dibuat:

Tabel 5.13 Biaya Permesinan

No	Nama Part	Biaya Permesinan (Rp)
1	Upper	18.000
2	Bottom	13.900
3	Side Cover	13.400
4	Front Cover	5.500
5	Side Hooper	25.000
6	Front side Hooper	5.000
7	Tray	37.500
8	Inside Hooper	14.400
9	Colomn 1	66.000
10	Colomn 2	66.000
11	Wire mesh	3.750
12	Plat	16.400
TOTAL BIAYA		Rp 284.850,00

Berikut ini juga akan dipaparkan harga *material* untuk pembuatan setiap komponen. Keterangananya dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 5.14 Daftar Harga Bahan Material

No	Nama Part	Harga
1	<i>Ms sheet t 1,2mm</i>	Rp 12.000,00/kg
2	<i>Square pipe 30 x 30 mm</i>	Rp 120.000,00/pcs
3	Siku 50x50	Rp 15.000,00/pcs
4	Wire mesh	Rp 75.000,00/lembar
5	Motor <i>induction</i>	Rp 1.400.000,00/pcs
6	<i>Blower</i> elektrik	Rp 200.000,00/pcs
7	Pegas	Rp 60.000,00/4pcs
8	<i>Electrode</i> Las	Rp 25.000,00/kg
9	Screw M6	Rp 500,00/pcs
10	Screw M8	Rp 800,00/pcs
11	<i>Self Tapping Screw</i>	Rp 1.200,00/pcs
12	Kabel ties	Rp 5.000,00/m

Untuk mendapatkan total biaya *material*, kebutuhan *material* tiap komponen penyusun produk dikalikan dengan harga bahan meterial per-satuan nya. Berikut ini adalah total biaya meterial yang dikeluarkan untuk membuat mesin pemisah beras organik

Tabel 5.15. Biaya material

No	Nama Part	Kebutuhan	Harga
1	<i>Ms sheet t 1,2mm</i>	150 kg	Rp 1.800.000,00
2	<i>Square pipe 30 x 30 mm</i>	3 pcs	Rp 360.000,00
3	Siku 50x50	10 pcs	Rp 150.000,00
4	<i>Wire mesh</i>	2 lembar	Rp 150.000,00
5	Motor <i>induction</i>	1 pcs	Rp 1.400.000,00
6	<i>Blower</i> elektrik	3 pcs	Rp 600.000,00
7	Pegas	4 pcs	Rp 60.000,00
8	<i>Electrode</i> Las	1 kg	Rp 25.000,00
9	Screw M6	12 pcs	Rp 6.000,00
10	Screw M8	15 pcs	Rp 12.000,00
11	<i>Self Tapping Screw</i>	40 pcs	Rp 48.000,00

Tabel 5.15. Biaya material (Lanjutan)

No	Nama Part	Kebutuhan	Harga
12	Kabel <i>ties</i>	1 m	Rp 5.000,00
TOTAL BIAYA			Rp 4.616.000,00

Biaya sewa bengkel dan peralatan didalamnya termasuk dalam biaya *overhead*.

Adapun perhitungan biaya *overhead* yang dibebankan adalah sebagai berikut

Diketahui :

Harga sewa bengkel = Rp 175.000 /hari

Lamanya proses pembuatan = 6 hari / 8 jam

Biaya perakitan = Harga sewa bengkel x lama proses pembuatan

= Rp 175.000 x 6 hari

= Rp 1.050.000

Total dari biaya pembuatan produk mesin pemisah beras organik dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel 5.16 Total Biaya Pembuatan

Biaya Permesinan	Rp 284.850,00
Biaya <i>Material</i>	Rp 4.616.000,00
Biaya <i>Overhead</i>	Rp 1.050.000,00
Jasa <i>Assembling</i> , pengecatan, dan <i>rework</i>	Rp 299.150,00
TOTAL BIAYA	Rp 6.250.000,00

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

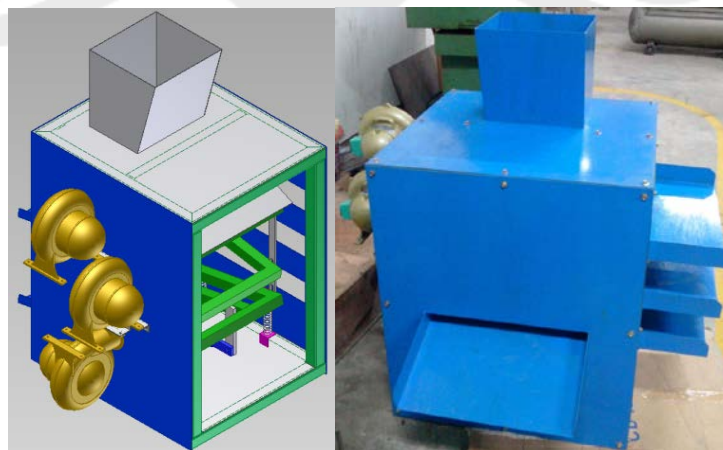
Kesimpulan yang didapatkan oleh peneliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diperoleh satu unit desain berikut mesin pemisah beras organik untuk membantu proses pasca panen di desa Sawangan Kabupaten Magelang. Berikut spesifikasi mesin pemisah beras organik akan ditunjukkan pada tabel 6.1

Tabel 6.1. Spesifikasi mesin

Dimensi mesin	800 x 800 x 1000mm
Berat Kosong	235 kg
Sumber tegangan	220 V AC
Rangka	Square Pipe 30x30 mm
Motor Penggerak	Induction Motor (M91F60PC4) Power : 60W 1 phase 220 Volt
Blower	Elektrik Ø2" 150W
Kapasitas (minimal)	32kg/jam

2. Gambar, mesin jadi, dan spesifikasi yang didapatkan hasil penelitian ini ditunjukkan pada gambar 6.1 berikut ini



Gambar 6.1 Desain gambar dan mesin jadi pemisah beras organik

3. Beras yang menggunakan mesin pemisah beras baru ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi dan dapat meningkatkan harga jual dari beras organik.
4. Total biaya manufaktur mesin pemisah beras organik ini adalah sebesar Rp 6.250.000

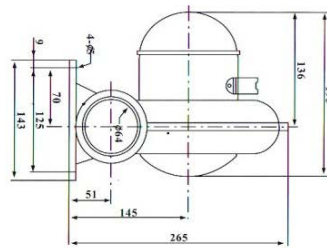
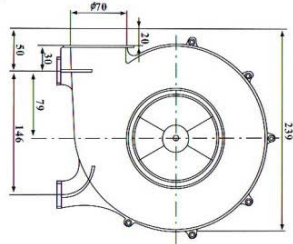
6.2 Saran

Mesin pemisah beras organik yang dibuat ini sudah dapat memenuhi permintaan dari *costumer*, namun tidak menutup kemungkinan adanya pengembangan dari segi desain maupun proses pembuatan. Dari segi desain masih banyak yang bisa diperbaiki seperti pemilihan material, tempat keluaran beras organik, penyederhanaan *blower*, dan pengembangan supaya mesin dapat dipindah – pindah. Pada proses pembuatan juga dapat diperbaiki seperti penggunaan baut yang tidak berlebihan sehingga semakin dapat mengurangi ongkos produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Z (2011), Tugas Akhir Perencanaan Mesin Pemisah Menir Dan Beras Utuh Dengan Sistem Eksentrik, Repository UMM
- Alizadeh, M.R, 2011, *Effect Of Paddy Husked Ratio On Rice Breakage And Whiteness During Milling Process*, Australian Journal of Crop Science, ISSN 1835-2707, pp 562 – 565.
- Cross, Nigel., 1994, *Engineering Design Methods, Second Edition*, John Willey & Sons.
- Febiyani, A dkk (2012), Tugas Akhir Perancangan Mesin Sohun
- Groover, M.P., 2002, *Fundamental of Modern Manufacturing:Materials, Processes, and System*,ed. 2, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Khoirul H, dkk, (2008), Tugas Akhir Perancangan Mesin Penggiling Padi
- Manurung B.H, (2012), Tugas Akhir Sistem Pemeliharaan Dan Cara Kerja Peralatan Blower Di Pabrik Mini PTKI – Medan, Repository USU
- Nugroho (2013), Skripsi Perancangan Ulang Mesin Penangkap Sampah Sungai
- Rofarsyam, 2008, Mesin Pemisah Dan Pembersih Biji-Bijian / Butiran Sebagai Bahan Baku Pakan Burung Olahan, Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, Vol. 54 11, No. 1, pp 53 – 62.
- Sudibyo, B., 1973, *Kekuatan dan Tegangan Ijin*, ATMI Press, Surakarta.
- Suseno (2013), Skripsi Perancangan Alat Bantu Penyimpanan Material Automatic Beam Cabinet.
- Thahir, R., 2010, Revitalisasi Penggilingan Padi Melalui Inovasi Penyosohan Mendukung Swasembada Beras Dan Persaingan Global, Pengembangan Inovasi Pertanian 3(3), pp 171-183.
- Ulric, Karl T., dan Eppinger, Steven D., 2001, *Perancangan & Pengembangan Produk* (terjemahan Azmi, N., dan Marie, I.A.), Jilid I, Edisi 1, pp.221-249, Salemba Teknik, Jakarta.
- Widodo, M, 2011, *Elemen Mesin*, Institut Teknologi Bandung, Bandung

Lampiran 1. Katalog *Blower*



BLOWER LISTRIK

Fungsi dan karakteristik:

Blower listrik yang terbuat dari aluminium ini menggunkakan kapasitor motor. Produk ini menghasilkan angin dengan tekanan tinggi, hemat listrik, bertemperatur rendah, bentuk elegan dan ringan. Bisa digunakan di rumah, restaurant, pabrik, bengkel dll.

Parameter Teknik:

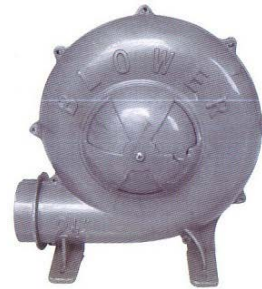
Ukuran	Voltase	Watt	Cycles	Amp	Rpm
2"	220V	150W	50 / 60	1.0A	3000/3600
2-1/2"	220V	260W	50 / 60	1.6A	3000/3600
3"	220V	370W	50 / 60	2.0A	3000/3600
4"	220V	550W	50 / 60	2.5A	3000/3600

Instalasi, Operasional dan Perawatan:

1. Jangan memasang atau mengoperasikan blower pada lingkungan yang terdapat material yang mudah terbakar, gas, temperature +50°C.
2. Sebelum mulai menyalakan dan menyambungkan listrik, cobalah memutar blower dengan tangan untuk memastikan tidak ada sesuatu yang tersangkut dan kipas blower dapat berputar dengan bebas.
3. Periksa arah rotasi mesin roda dengan benar.
4. Periksa dengan seksama saat pertama kali mengoperasikan blower atau bila telah lama tidak di gunakan.

ELECTRIC BLOWER

Operational Manual



5. Periksa data teknis yang tertulis di plat pada mesin sesuai dengan keadaan mesin sesungguhnya dengan memeriksa voltasenya karena voltase terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat merusak mesin dan dapat menyebabkan terbakar.
6. Bila mesin blower belum dapat berputar dengan normal saat 10 menit pertama, kemungkinan voltasenya terlalu lemah.
7. Gunakanlah pelindung pada mesin bila blower dipasangkan di bawah tanah dan periksalah secara rutin agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.
8. Perhatikan situasi yang kurang baik seperti atap yang rusak atau berdebu, tempat yang basah, jauh dari cairan-cairan kimia, gas, dll.
9. Periksa pelumas mesin secara rutin, dan tambahkan pelumas setiap 500 jam pemakaian mesin.
10. Kurangi tekanan udara yang masuk atau keluar pada sekitar mesin saat menyesuaikan volume yang diinginkan.

Lampiran 2. Tabel wire mesh

MESH SIZE NOMINAL PITCH OF WIRES		DIAMETER OF WIRE		CROSS SECTION AREA PER METRE WIDTH		NOMINAL MASS PER m ²	NO. OF SHEETS PER TONNE
Main	Cross	Main	Cross	Main	Cross		
mm	mm	mm	mm	mm ²	mm ²	kg	
200	200	10	10	393	393	6.16	15
200	200	8	8	252	252	3.95	22
200	200	7	7	193	193	3.02	29
200	200	6	6	142	142	2.22	40
100	200	12	8	1131	252	10.90	8
100	200	10	8	785	252	8.14	11
100	200	8	8	503	252	5.93	15
100	200	7	7	385	193	4.53	20
100	200	6	7	283	193	3.73	24
100	400	10	6	785	70.8	6.72	13
100	400	9	6	636	70.8	5.55	16
100	400	8	6	503	70.8	4.51	21
100	400	7	6	385	70.8	3.58	26
100	400	6	6	283	70.8	2.78	34
200	200	5	5	98	98	1.54	57
100	100	2.5	2.5	49	49	0.77	113

Lampiran 3. Tabel self tapping screw

ATMI
Solo

Self tapping screw

Size	L	ØD	Ød1	Ød0	Ident nr
6x1/2"	16	6	3	4,2	236
8x5/8"	18	7,5	3	4,3	237
5x5/8"	20,5	5	2,5	3	238
10x3/4"	21,5	9,5	3,5	4,7	239
8x1 1/2"	40	8	3	4,2	240

Wrt. : 22.11.09 YCS

Rev.

Chk. : 03 08 95 SUMADI

12-15

Lampiran 4. Data Wawancara

Pertanyaan untuk Wawancara

Wawancara dilakukan pada tanggal 16 Februari 2014

Costumer yang diwawancarai :

1. Bapak Kabul
2. Ibu Kris
3. Bapak Winanto
4. Ibu Tar

Data pertanyaan

1. Apa saja kendala yang dihadapi untuk pengolahan beras organik turun giling?
2. Apa yang digunakan untuk memisahkan beras organik utuh, menir, dan kotorannya saat ini?
3. Bagaimana kualitas beras organik yang dihasilkan oleh mesin yang sudah ada di desa Sawangan Kabupaten Magelang?
4. Apa yang menjadi kendala sehingga mesin tidak dapat menghasilkan beras organik secara maksimal?
5. Bagaimana kinerja mesin pemisah beras organik saat ini?
6. Apa harapan yang ingin diperoleh dengan adanya pengadaan mesin baru?

Lampiran 5. Curriculum Vitae ahli teknologi

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI

Nama : Paulus Wisnu Anggoro,ST.,MT.
Nomor Peserta : 101234414350153
NIP/NIK : 97.01.0607
Tempat dan Tanggal Lahir : Tegal, 27 Juni 1972
Jenis Kelamin : ☒ Laki-laki ☐ Perempuan
Status Perkawinan : ☒ Kawin ☐ Belum Kawin ☐ Duda/Janda
Agama : Katholik
Golongan / Pangkat : III C
Jabatan Fungsional Akademik : Lektor
Perguruan Tinggi : Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Alamat : Jln. Babarsari no 44 Yogyakarta 55281
Telp./Faks. : 0274 – 487711 pswt 2048 / 0274-
Alamat Rumah : Jln. Mahakam III no.36 RT 03/ RW 8
Kelurahan Kedungsari Kec. Magelang Utara
Magelang 56114
Telp./Faks. : 0293 – 360028
HP : 0811 - 283184
Alamat e-mail : p_wisnu@mail.uajy.ac.id

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Bidang Studi
1996	S1	Universitas Diponegoro Semarang	Teknik Mesin
2002	S2	Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya	Teknik Industri

PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Pelatihan	Penyelenggara
2004	Workshop CAD/CAM Catia	FTI Universitas Trisakti FT Universitas Tarumanagara
2005	PowerSHAPE & PowerMILL (For Trainer)	PT. Delcam Indonesia
2005	PSMold Maker	PT. Delcam Indonesia
2006	ArtCAM JewelSmith 8.1 & ArtCAMPro 9 (For Trainer)	PT. Delcam Indonesia
2007	CopyCAD dan FeatureCAM	PT. Delcam Indonesia
2011	FeatureCAM	PT. Delcam Indonesia

PENGALAMAN JABATAN

Jabatan	Institusi	Tahun ... s.d. ...
Kepala Laboratorium	Fakultas Teknologi Industri	1998 s.d. 2000

Proses Produksi	Universitas Atma Jaya Yogyakarta	
Sekretaris Program Studi	Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2002 s.d. 2003
Pembantu Dekan / Wakil Dekan III	Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2003 s.d. 2006
Kepala Laboratorium Proses Produksi	Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2006 s.d. 2010
Koordinator Program S1 UAJY-ATMI	Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2009 s.d. sekarang

PENGALAMAN MENGAJAR

Mata Kuliah	Jenjang	Institusi/Jurusan/Program	Tahun ... s.d. ...
Menggambar Teknik	S1	Prodi Teknik Industri FTI Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2005 s.d. sekarang
Tugas Menggambar Teknik	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2005 s.d. sekarang
Proses Produksi 1	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2003 sd sekarang
Proses Produksi 2	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2007 sd sekarang
Praktikum Proses Produksi	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2003 s.d. sekarang
CAD/CAM	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2007 s.d. sekarang
Perancangan Mold & Dies	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2007 s.d. sekarang
Perancangan & Pengembangan Produk	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2009 s.d. sekarang
Perancangan Eksperimen/ Rekayasa Kualitas	S1	Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2006 s.d. sekarang

PENGALAMAN MEMBIMBING MAHASISWA

Tahun	Pembimbingan/Pembinaan
2000 – sekarang	Dosen pendamping Kuliah Lapangan Program Studi Teknik Industri UAJY
2003 – sekarang	Penguji Tugas Akhir / Skripsi Program Studi Teknik Industri UAJY
2003 – sekarang	Dosen Pembimbing Tugas Akhir/Skripsi Program Studi Teknik

	Industri UAJY
2003 – sekarang	Dosen Pembimbing Kerja Praktek Program Studi Teknik Industri UAJY
2003 sd 2006	Menjadi pembimbing kemahasiswaan tingkat Fakultas untuk 3 lembaga kemahasiswaan : HMTI, Himaforka dan Senat FTI
2004	Menjadi pelindung kegiatan Lomba Desain Soap Box Racing tingkat Nasional
2005	Menjadi pelindung & pendamping Tim Robot KRI Prodi Teknik Industri FTI UAJY dalam Lomba KRI di Universitas Indonesia
2005	Menjadi pembicara dalam kegiatan Latihan Kepemimpinan Mahasiswa 2005
2006 – sekarang	Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Industri UAJY
Juli 2008 sd Desember 2008	Menjadi dosen pembimbing magang kerja bagi mahasiswa Trifena Wienda Mersiani TI/4204 di PT. Doulton Indonesia Jakarta
2009 sd sekarang	Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Industri UAJY untuk mahasiswa Program S1 UAJY-ATMI

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Jabatan	Sumber Dana
2002	Analisa Pengaruh Geometri Pemberian Toleransi Geometri Terhadap Waktu Pengerjaan Produk dengan Menggunakan Desain Eksperimen Faktorial	Ketua Peneliti	UAJY
2006	Keunggulan Kompetitif Berbasis CAD : Membawa Konsep ke dalam Kenyataan	Ketua Peneliti	Mandiri
2007	Prototipe <i>Symbolic Shorthand Souvenir</i> Khas Yogyakarta	Anggota Peneliti	Mandiri
2008	Pengembangan Mesin Spin Casting Untuk Produksi Souvenir	Anggota Peneliti	Mandiri
2009	Teknik Penggandaan Master Model untuk Mesin <i>Thermoforming</i>	Anggota Peneliti	Mandiri
2009	Analisis Pemilihan dan Pengujian Material untuk Pembatan Model Cetakan untuk mesin Roland MDX 40 dan MDX 20	Ketua Peneliti	UAJY
2010-2011	Desain Prototype Produk Souvenir Berciri Khas Kota Tegal	Ketua Peneliti	UAJY
	Perancangan & Pembuatan Alat Uji Modulus Patah Untuk Pengujian Keramik	Anggota Peneliti	UAJY
2011	Proses Rapid Prototyping Master Cetakan Berbahan <i>Resin Epoxy</i> Sebagai Nilai Tambah dalam Industri Souvenir Logam <i>Pewter</i>	Ketua Peneliti	UAJY

	Pengembangan Cetakan dengan Kombinasi Akrilik – PVC Rigid untuk Meminimalkan Cacat Parting Line pada Coklat Praline	Anggota Peneliti	UAJY
--	---	------------------	------

KARYA TULIS ILMIAH

A. Buku/Bab/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2006	Keunggulan Kompetitif Berbasis CAD : Membawa Konsep ke dalam Kenyataan	Jurnal Teknologi Industri
2010	Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pengerjaan <i>Shuttle Protector</i> dengan Metode Taguchi	
	Analisis Penentuan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peningkatan Kualitas Kelenturan Produk Tegel	
	Pengembangan Mesin <i>Spin Casting</i> untuk Produksi Souvenir	
2012		Jurnal Integra
		Jurnal Matematika

B. Makalah/Poster/Proceding

Tahun	Judul	Penyelenggara
2006	Menggali Keunggulan Kompetitif melalui Kolaborasi Perguruan Tinggi, UKM, dan Pemerintah Daerah dengan Artistic CAD/CAM	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2006	Desain Produk Manufaktur Berbasis CAD/CAM	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2011	Menggali Keunggulan Kompetitif melalui Kolaborasi Perguruan Tinggi, UKM, dan Pendidikan Kejuruan dengan Artistic CAD/CAM	STM Mikael Surakarta & PT. Delcam Indonesia
	Peranan materi CAD/CAM dalam Kurikulum Program Studi Teknik Industri FTI UAJY yang Berbasis Rekayasa desain & Manufaktur	
2011	Desain Prototype Produk Souvenir Berciri Khas Kota Tegal	Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Jakarta
	Analisis Pemilihan Strategy Pemesinan pada Proses Pengerjaan Produk <i>Lower Die Draw</i>	

PESERTA KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara
2004	Seminar Nasional e-manufacturing 2004 & Workshop CAD/CAM	FT- Universitas Tarumanegara dan FTI – Universitas Tri Sakti Jakarta

2005	Seminar Nasional Perancangan Produk 2005 “ <i>Collaborative Product Design</i> ”	FTI UAJY
2005	Talkshow : “ Bedah Teknologi Perbankan “	UAJY – Tempo
2005	Lokakarya/seminar Delcam user’s Group “ Design & Manufacture of both paper & Soles with Complete Footware CAD/CAM Solution”	PT. Delcam Indonesia
2005	Lokakarya/seminar Delcam user’s Group “ 2005 Delcam Packaging Seminar & Workshop”	PT. Delcam Indonesia
2006	Lokakarya/seminar Delcam user’s Group “ Indonesia 2006 will encourage all user to increase productivity with the latest version of PowerSHAPE7, PowerMILL 7, Pinspect-OMV, ArtCAM 9	PT. Delcam Indonesia
2006	Seminar Nasional “Competitive Advantage in Art Design and Manufacture”	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2006	Seminar Ketrampilan CAD/CAM untuk Keunggulan Kompetitif dalam industry dengan Tema Computerized Product Design and Modeling for Undergradates Kompetitif Advantages pada acara Penandatanganan MoU UAJY-Delcam	ADTC dan Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
2008	Lokakarya/seminar Delcam user’s Group “ Delcam Shoe CAD/CAM “	PT. Delcam Indonesia
2009	Lokakarya/seminar Delcam user’s Group “ The Latest Enhancement The Delcam’s Range of Design, Manufacturing and Inspection Software for Industry “	PT. Delcam Indonesia
2011	Seminar Nasional RITEKTRA 2011	Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Jakarta
2012	Seminar Delcam Group User’s Meeting Dunia	PT. Delcam Indonesia

KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tahun	Kegiatan
2003	Perencanaan dan pembuatan alat-alat permainan untuk anak-anak TK dan alat peraga untuk siswa SD
2006	Pelatihan Tepat Guna Kerajinan Kuningan dalam rangka Pemberdayaan Tenaga Kerja Sosial Berbasis Masyarakat
2009	Perancangan dan Pembuatan Master Cetakan Logam Emas berbentuk Rumah Adat Aceh
2011	Perancangan dan Pembuatan Sarana Bermain Anak TK yang memenuhi Aspek Ergonomis di TK Kanisius Indriya Bakti, Sengkan Yogyakarta
2012	Modernisasi Sistem Pengolahan Daging Ternak Unggas di Pasar Hewan Tradisional (Nglangon) Kab. Sragen Jawa Tengah

ORGANISASI PROFESI/ILMIAH

Tahun	Organisasi	Jabatan
2006 sd sekarang	Delcam Group User's	Anggota

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam Curriculum Vitae ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Dosen Ybs

(Paulus Wisnu Anggoro, ST., MT.)

Biodata

Nama : A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.
NIP/NIK : NPP 09.96.597
Tempat dan Tanggal Lahir : Yogyakarta, 9 Juni 1970
Jenis Kelamin : ☒ Laki-laki ☐ Perempuan
Golongan / Pangkat : Penata Muda/IIIc
Jabatan Fungsional Akademik : Lektor
Perguruan Tinggi : Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Alamat : Jl. Babarsari 43 Yogyakarta 55281
Telp./Faks. : 0274-487711 ext. 2048 / 0274-485223
Alamat Rumah : Jl. Tunggorono no. 3 Mrican Yogyakarta
Telp./Faks./HP : 0274-560294 / 0815 7800 4248
Alamat e-mail : tonnyyuniarto@yahoo.com

Riwayat Pendidikan Perguruan Tinggi

Perguruan Tinggi	Gelar	Tahun Lulus	Jurusan/ Bidang Studi
Universitas Gadjah Mada	S.T.	1996	Teknik Mesin
Universitas Gadjah Mada	M. Eng.	2009	Teknik Mesin

Pelatihan Profesional

Tahun	Pelatihan	Penyelenggara
2005	PowerSHAPE & PowerMILL (for Trainer)	PT. Delcam Indonesia
2005	PS Moldmaker	PT. Delcam Indonesia
2006	Delcam-ArtCAM JewelSmith 8.1 & ArtCAM Pro 9 (for Trainer)	PT. Delcam Indonesia
2006	PS-Moldmaker	PT. Delcam

		Indonesia
2007	CopyCAD dan FeatureCAM	PT. Delcam Indonesia

Pengalaman Profesional

Institusi	Jabatan	Periode Kerja
Sekretaris Program Studi	Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	1997 - 1998
Ketua Program Studi	Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	1998 - 2000
Kepala Laboratorium Proses Produksi	Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta	2010 - sekarang

Pengalaman Penelitian

Judul Penelitian	Sponsor / Penyandang Dana	Tahun
Simulasi Numeris Perambatan Gelombang Elastis untuk Deteksi Retak pada Logam dengan Metode Discontinuous Galerkin	UAJY	2003

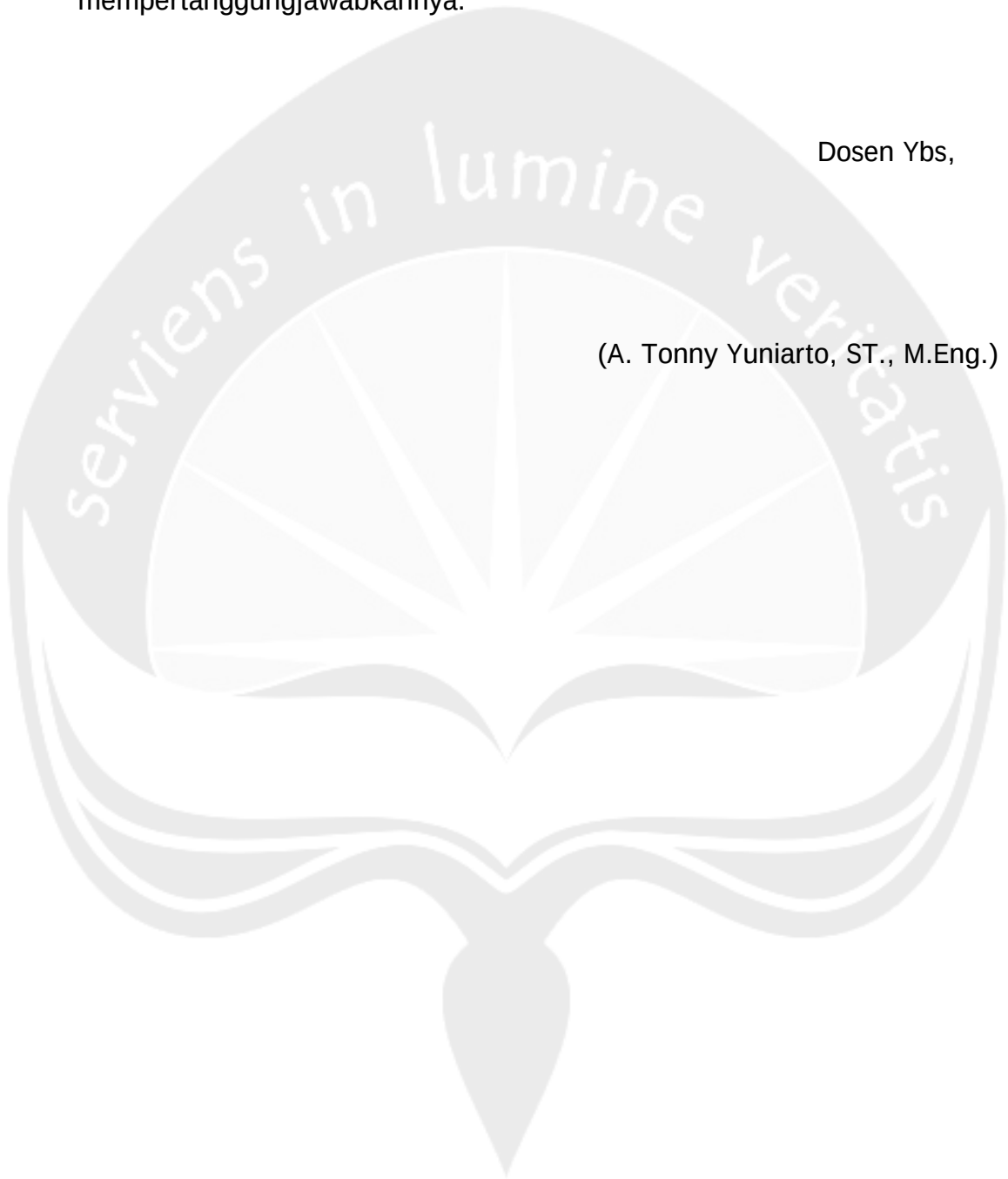
Daftar Publikasi

Tahun	Judul Artikel	Penerbit/Jurnal
2008	Pengaruh Obstruksi Berbentuk Cincin Melingkar 120° , 240° , dan 360° terhadap Feomena Flooding pada Saluran Vertikal	SNTTM VII Fak. Teknik Univ. Sam Ratulangi, Manado

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam Biodata ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Dosen Ybs,

(A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.)



Lampiran 6. Gambar 2D mesin pemisah beras organik

