

Perancangan Mesin Pencuci Wortel Manual Untuk Petani Berkapasitas Kecil Di Desa Nargoyoso

Wisnu Dwi Saputra¹, B.Kristyanto²

Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
Jalan Babarsari No.44 Yogyakarta 55281, telp.62-274-487711 (ext 2048)
Email: ¹wisnudwisaputra886@gmail.com, ²b.kristyanto@mail.uajy.ac.id

ABSTRAK

Buah dan sayuran mengandung air sangat banyak antara 80-95% sehingga sangatlah mudah mengalami kerusakan karena benturan-benturan fisik. Kerusakan fisik dapat terjadi pada seluruh tahapan dari kegiatan sebelum panen, selanjutnya pemanenan, penanganan, grading, pengemasan, transportasi, penyimpanan, dan akhirnya sampai ke tangan konsumen. Proses Pencucian dalam hal produksi hortikultura dalam tingkat perkebunan merupakan salah satu proses penting yang harus dilakukan. Terdapat dua jenis proses pencucian, yaitu proses berkelanjutan dan pengumpulan (Batch type). Tipe batch adalah jenis proses yang dianjurkan bagi tumbuhan kecil dimana kegunaannya tidak pokok dan biaya produksinya tidak tinggi. Proses pencucian dengan cara direndam di dalam air yang mengalir maupun air tenang hanya efektif apabila kotoran dan lapisan-lapisan yang perlu dibersihkan masih dalam kuantitas kecil dan mudah untuk dihilangkan. Sistem yang relatif digunakan dalam pembersihan sayuran pada saat ini adalah metode pembersihan dengan menginjak-injak sayuran menggunakan kaki di air yang mengalir atau lahan yang digunakan untuk membersihkan sayuran. Efek negatif yang ditimbulkan dari metode ini tidak hanya pada kerusakan pada sayuran, namun lebih berbahaya lagi karena sayuran yang dicuci dapat terkontaminasi oleh kotoran ketika digosok-gosok menggunakan kaki. Selain itu, proses pembersihan juga menuntut akan adanya pekerja yang lebih banyak dan para pekerja tersebut juga bersentuhan langsung dengan air dingin selama proses pembersihan. Tidak ada alat utama yang digunakan dalam proses pembersihan di wilayah tersebut. Dari latar belakang dan masalah-masalah yang ditimbulkan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah alat pencuci sayuran akar berskala kecil yang terjangkau bagi petani kecil untuk meningkatkan kualitas dan menghemat tenaga maupun waktu.

Kata Kunci: Buah, Sayuran, Tanaman Akar, Wortel, Mesin Pencuci Sayuran

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Nargoyoso merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Nargoyoso Kabupaten Karanganyar. Desa ini mempunyai batas wilayah bagian utara Desa Gumen, bagian selatan Desa Giri Mulyo, bagian timur hutan Gunung Lawu, dan di barat adalah Desa Kemuning. Desa Nargoyoso berada pada topografi yang berbentuk bukit dengan luas 1.737.230 Ha. Lebih dari 76% wilayah desa merupakan lahan pertanian yang produktif dan beberapa bagian wilayah desa memiliki lahan pertanian yang luas sehingga sangat mendukung bagi sebagian penduduk yang mayoritas perprofesi sebagai petani.

Letak Desa Nargoyoso yang berada di lereng Gunung Lawu menjadikan jenis tanah yang berada di Desa Nargoyoso adalah tanah andosol. Tanah andosol atau bisa disebut tanah vulkanik mempunyai ciri warna yang hitam, abu-abu, coklat tua hingga kekuningan, berasal dari abu sisa letusan gunung berapi, oleh sebab itu tanah ini sangat subur dan cocok ditanami tanaman hortikultura salah satunya adalah wortel. Pengolahan pertanian di Desa Nargoyoso dilakukan secara tradisional karena desa tersebut cukup jauh dari kota besar (Karanganyar, Solo) sehingga memungkinkan petani kesulitan mendapatkan alat pertanian yang modern. Para petani biasanya gotong royong dalam mengolah lahan pertanian agar meminimalisir biaya produksi penanaman wortel dan juga untuk menghemat waktu pengerjaan.

Tidak hanya pada proses tanam dan perawatan saja petani bekerja dengan proses yang tradisional, tetapi juga dilakukan saat panen wortel. Pertama wortel dicabut dari tanah kemudian dibuang batang yang menempel pada wortel lalu setelah wortel bersih dari batang kemudian masuk pada proses pencucian. Proses pencucian wortel dilakukan secara tradisional juga dengan cara memasukan wortel yang kotor kedalam bak terbuka yang berisi air bersih, kemudian setelah wortel dimasukan para petani menginjak injak wortel di dalam bak yang berisi air dengan maksud agar wortel bersih dari kotoran dan tanah yang menempel. Petani mengeluhkan efek negatif yang ditimbulkan dari metode ini tidak hanya pada kerusakan pada sayuran, namun lebih berbahaya lagi karena sayuran yang dicuci dapat terkontaminasi oleh kotoran ketika digosok-gosok menggunakan kaki. Selain itu, proses pembersihan juga menuntut akan adanya pekerja yang lebih banyak dan para pekerja tersebut juga bersentuhan langsung dengan air dingin selama proses pembersihan. Wortel dicuci secara teliti untuk menghilangkan tanah dari wortel dan segala mikro organisme yang terdapat dalam tanah. Wortel juga dapat

terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia Coly* sehingga diharuskan untuk diangkat dari air daripada harus direndam air atau dikeringkan, dalam hal ini sisa tanah yang terdapat pada wortel. Sayuran akar-akaran yang tumbuh di dalam tanah seperti wortel dan lobak akan mudah terkontaminasi oleh tanah dan lumpur sehingga sangat rawan terkontaminasi oleh kuman dan penyakit. Wortel tersebut tidak dapat disimpan dengan tanah yang masih menempel pada wortel karena menurunkan nilai jual di pasaran dan mengganggu proses pengolahan wortel yang selanjutnya.

Menghadapi masalah tersebut, petani Desa Ngargoyoso memerlukan alat pencuci wortel yang mampu membersihkan wortel dengan bersih tanpa menimbulkan kerusakan pada hasil panen wortel seperti, patah atau lebam.

2. KAJIAN PUSTAKA

Perancangan mesin pencuci wortel ini didasarkan pada hasil beberapa penelitian sebelumnya. Berbagai penelitian yang digunakan sebagai dasar perancangan pembuatan mesin pencuci tersebut adalah:

Penelitian yang ditulis oleh Friandost (2015), membahas tentang teknologi tepat guna untuk pemberdayaan masyarakat dan program pembangunan ekonomi masyarakat di daerah Bogor. Mesin pencuci wortel dalam penelitian ini dioperasikan dengan tenaga elektrik. Teknologi ini dirasa cukup tepat untuk daerah Bogor yang mayoritas petani kalangan menengah keatas dengan kapasitas produksi yang cukup besar. Mesin ini sangat cocok karena mempunyai kapasitas yang besar.

Refrensi tentang pemilihan bentuk mesin pencuci wortel juga diadaptasi dari mesin pencuci sayuran dan pengering sayuran otomatis yang ditulis oleh Suyomo (2007) mesin ini juga mengadaptasi pencucian yang menggunakan tabung silinder sebagai media pencuci. Mesin ini sudah sangat canggih karena baik sistem kontrol dan sumber tenaga penggerak sudah elektrik.

Jurnal yang ditulis oleh Dawn C. P. Ambrose (2013) membahas tentang perbandingan kualitas wortel yang dicuci menggunakan sikat dengan material yang berbeda, yaitu karet, plastik diameter 1,5 mm dan plastik diameter 5,5. Hasil dari penelitian tersebut menjadi acuan penulis untuk memilih jenis sikat yang nantinya akan di aplikasikan ke mesin pencuci wortel.

Jurnal yang ditulis oleh R. N. Kenghe (2015) mengembangkan sistem pencucian sayuran yang berbasis manual dengan cara kerja sayuran dimasukan kedalam keranjang persegi yang dialiri air mengalir dan keranjang digoyang secara horisontal. Mesin ini sangat tepat jika di aplikasikan ke daerah yang baru berkembang dalam arti mudah untuk di operasikan dan biaya pembuatan yang murah.

3. METODE PERANCANGAN

Perancangan mesin pencuci wortel menggunakan metode rasional. Suatu pendekatan sistematis dalam perancangan dengan tujuan yang hampir sama dengan metode kreatif, yaitu memperluas daerah pencarian untuk mendapat solusi potensial atau memfasilitasi kelompok kerja dan kelompok pengambil keputusan. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak benar sepenuhnya bahwa metode rasional merupakan lawan atau kebalikan dari metode kreatif.

Beberapa perancang mencurigai bahwa metode rasional dapat mengekang kreativitas. Hal ini merupakan kesalahpahaman dari maksud perancangan sistematis, yang berarti untuk meningkatkan keputusan kualitas rancangan dan kualitas akhir dari produk. Metode rasional menggabungkan aspek prosedural dari suatu perancangan dengan aspek struktural dari masalah perancangan. Beberapa tahapan dalam proses perancangan berdasarkan metode rasional adalah sebagai berikut:

3.1 Klarifikasi Tujuan

Tahap pertama yang terpenting dalam perancangan adalah bagaimana mencoba untuk menjelaskan tujuan perancangan. Salah satu metode yang bisa dipakai dalam menjelaskan tujuan adalah metode Objectives Tree. Metode ini menawarkan format yang jelas dan berguna untuk menyatakan tujuan. Tujuan dan maksud umum Objectives Tree yaitu untuk pencapaian tujuan yang sedang dalam pertimbangan. Metode ini menunjukkan bentuk diagramatis dimana tujuan-tujuan yang berbeda dihubungkan satu sama lain, serta pola hierarki tujuan dan sub tujuan. Prosedur dalam suatu Objectives Tree membantu menjelaskan tujuan dan mencapai persetujuan di antara klien, manajer, dan anggota tim perancangan. Berikut ini langkah-langkah dalam pembuatan Objectives Tree adalah:

- a. Menyiapkan daftar tujuan perancangan.
- b. Tujuan perancangan dapat juga disebut kebutuhan konsumen dan fungsi produk itu sendiri. Daftar ini diambil dari ringkasan perancangan, dari pertanyaan kepada klien dan dari diskusi di dalam perancangan.
- c. Menyusun daftar dalam kumpulan tujuan level tinggi dan level rendah.
- d. Dengan perluasan daftar tujuan dan sub tujuan akan terlihat jelas adanya tingkat kepentingan yang lebih tinggi antara satu dengan yang lain, dan semua ini dikumpulkan ke dalam tingkatan hierarki.

- e. Menggambarkan diagram Objectives Tree yang menunjukkan hierarki dan garis hubungan. Cabang-cabang atau akar dalam pohon menggambarkan hubungan yang mengusulkan bagaimana mencapai tujuan.

3.2 Analisi Fungsi

Metode yang dipakai pada tahap ini adalah metode analisis fungsi. Metode ini menawarkan cara-cara untuk mempertimbangkan fungsi-fungsi dasar dan tingkat masalahnya. Fungsi dasar tersebut adalah fungsi di mana alat-alat, produk, dan faktor yang akan dirancang harus meyakinkan dan tidak peduli dengan komponen fisik yang digunakan. Tingkat permasalahan ditentukan dengan menentukan batasan sub fungsi yang logis.

Awal dari metode ini adalah menetapkan apa yang harus dicapai dengan desain yang baru dan bukan bagaimana mencapainya. Cara yang paling sederhana untuk memperlihatkan hal ini adalah dengan membayangkan produk yang akan dirancang kedalam Black Box sederhana yang mengubah input tertentu menjadi output yang diinginkan.

- a. Memecah keseluruhan fungsi menjadi sub fungsi dasar.
- b. Menggambarkan diagram blok yang menggambarkan interaksi antara sub fungsi.
- c. Menggambarkan batas sistem.
- d. Mencari komponen yang tepat untuk menampilkan sub fungsi dan interaksinya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Data

Wortel merupakan komoditas utama pertanian di Dukuh Cetho. Luas lahan tegalan rata-rata pada usahatani wortel di Dusun Cetho adalah 0,12 Ha dan luas lahan pekarangan rata-rata pada usahatani wortel di Dusun Cetho sebesar 0,015 Ha. Lahan tersebut ditanami berbagai sayuran dengan jangka waktu yang bergantian. Luas lahan wortel baik tegalan dan pekarangan yang relatif sempit tersebut karena ada sebagian para petani yang menjual lahan wortel kepada para investor untuk keperluan pembangunan vila. Pemanenan dilakukan apabila wortel telah berumur 120 hari setelah tanam atau lebih dan wortel telah masak (umbi wortel besar dan berwarna orange). Pemanenan dilakukan pada waktu hari tidak hujan dan ada sinar matahari dengan cara mencabut batang wortel dan memotong batang wortel dengan sabit. Pemanenan dilakukan bertahap sebanyak 4 kali panen. Kapasitas produksi rata-rata 20.000 kg per hektar dan 2.400 kg per usaha tani dengan harga wortel basah Rp. 5.600/ kg .

4.1.1 Proses Pencucian Wortel

Wortel yang sudah dipanen dan dibersihkan dari batang daun wortel, kemudian masuk ke proses pencucian yang dilakukan di area pencucian bersama milik Kelompok Tani Dusun Cetho, berikut adalah proses pencucian yang harus dilalui wortel setelah dipanen :

- a. Proses Loading, pada proses ini petani memasukan wortel kotor seberat 10 kg dari karung penyimpanan kedalam tempat penampungan, kemudian air bersih dimasukan kedalam bak berisi wortel kotor.
- b. Proses Perontokan Kotoran, setelah wortel kotor dan air bersih dimasukan kedalam tempat penampungan. Petani menginjak injak wortel dengan tujuan merontokan kotoran yang menempel pada wortel. Proses ini dilakukan sampai wortel bersih dari kotoran dengan indikator tampak visual wortel yang bebas dari kotoran. Bila wortel masih kotor dan air sudah menjadi keruh, petani akan membuang air dengan melepas sumbatan di dasar tempat penampungan dan menggantinya dengan air yang bersih.
- c. Proses Unloading, setelah wortel bersih petani akan menguras air kotor didalam penampungan dan mengeluarkan wortel dari penampungan sekaligus memasukannya lagi kedalam karung.

4.1.2 Efek Negatif dan Kekurangan Proses Pencucian Tradisional

Proses pencucian wortel memiliki kekurangan dan efek negatif terhadap hasil wortel yang dicuci. Kekurangan dan efek negatif ini diidentifikasi dari kondisi wortel saat sebelum dan sesudah proses pencucian. Berikut ini adalah kekurangan dan efek negatif yang ditimbulkan proses pencucian :

- a. Kerusakan fisik pada wortel, kerusakan fisik wortel berupa patah , lebam dan goresan yang dalam pada batang wortel.
- b. Hasil pencucian yang masih meninggalkan kotoran berupa tanah.
- c. Kotoran yang larut didalam air perendaman tidak mengalir terbuang.
- d. Proses *unloading* dan *packing* membutuhkan waktu dan tenaga ekstra.
- e. Proses pencucian melelahkan karena petani harus kontak langsung dengan air dan wortel
- f. Ada kontaminasi dari kotoran yang menempel dari kaki ke produk.

4.1.3 Spesifikasi Umum Mesin

Sebelum melakukan perancangan untuk memenuhi kebutuhan mendasar dari rancangan yang dibuat maka dilakukan wawancara dengan petani yang nantinya akan menggunakan mesin pencuci wortel tersebut. Hal ini dilakukan agar spesifikasi mesin sesuai dengan apa yang diinginkan petani pengguna mesin wortel dan dapat digunakan secara optimal. Berikut adalah spesifikasi umum yang diinginkan

- a. Kapasitas sekali proses pencucian 10 kg sampai 15 kg.
- b. Mesin mempunyai sistim sirkulasi air , agar air yang membawa kotoran bisa langsung keluar.
- c. Mesin mempunyai mekanisme sikat untuk membersihkan wortel.
- d. Mesin mempunyai mekanisme yang memungkinkan petani dapat menambahkan wortel ketika proses pencucian berlangsung
- e. Mesin mempunyai mekanisme yang memudahkan pengepakan hasil wortel yang sudah bersih kembali ke dalam karung.
- f. Mesin digerakan manual oleh petani.
- g. Tinggi maksimal mesin 1,2 m

4.2 Analisa dan Pembahasan

Pada bagian ini, mesin pencuci wortel yang akan dirancang haruslah melalui proses penentuan karakteristik mesin agar tercapainya bentuk rancangan yang baik dan tepat guna, maka diperlukan metode rasional untuk menggali lebih dalam keinginan pengguna atas rancangan yang akan dibuat.

Metode ini menggabungkan data kekurangan-kekurangan disampaikan oleh pemilik maupun pengguna alat pencuci tradisional, kemudian diterjemahkan kedalam berbagai tahapan untuk melakukan proses pencarian bentuk alternatif rancangan yang akan dibuat. Dalam metode ini mengaitkan *Quality Function Deployment* sebagai alat bantu dalam penyusunan rancangan.

4.2.1 Clarifying Objectives (Klarifikasi Tujuan)

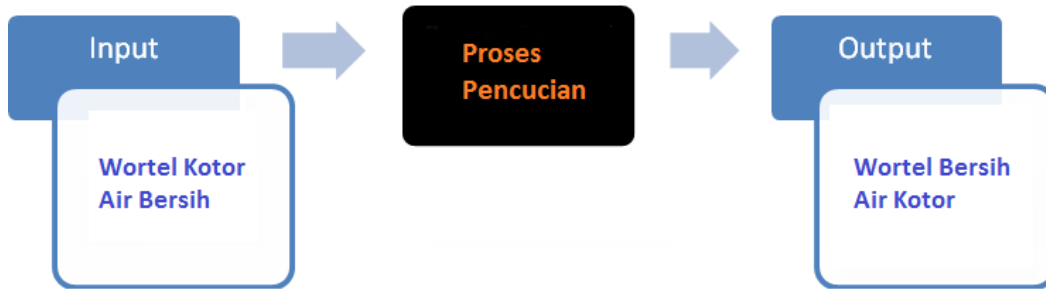
Bertujuan untuk menerjemahkan keinginan pengguna. Dengan demikian dapat mengupas kebutuhan mendasar dari rancangan yang dibuat. Hal ini dilakukan dengan cara mewawancarai pemilik dan pengguna mesin pencuci wortel yang digunakan. Berikut adalah tumpukan keluhan yang dirasakan dari pihak pemilik dan pengguna :

Tabel 4.1. Klarifikasi tujuan

Narasumber	Keluhan
Bapak Ali Setyo	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencucian lama • Hasil pencucian tidak bersih • Wortel menjadi cacat • Boros air
Bapak Ardani	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencucian lama • Proses pencucian yang melelahkan • Kualitas produk rendah
Bapak Hadiyanto	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas produk masih kalah dari pencucian dengan mesin • Ada sisa tanah di wortel • Terdapat beberapa produk yang patah
Ibu Anisyah	<ul style="list-style-type: none"> • Harga produk menurun • Produk tidak higienis • Proses pencucian berlangsung lama

4.2.2 Establishing Function (Penetapan Fungsi)

Bertujuan untuk menerjemahkan Pada tahapan ini kita melakukan pengerucutan masalah dengan cara menetapkan dan menguraikan fungsi utama dari mesin pencuci wortel dengan cara menggunakan *black box* yang mewakili fungsi utama secara umum mesin pencuci wortel, pada langkah selanjutnya fungsi utama dipecah menjadi beberapa sub fungsi, lalu dijelaskan kedalam *transparent box*.



Gambar 4.1. Model *black box* mesin pencuci wortel

Dari fungsi utama mesin pencuci wortel yang akan dirancang, terdapat subfungsi yang dapat digolongkan dari mesin pencuci wortel yaitu:

- a. Menampung wortel
- b. Mengoprasionalnkan sistem
- c. Memutar tong
- d. Proses pencucian
- e. Pengaturan lama proses

Setelah mengetahui subfungsi yang akan dilakukan dalam black box, kita dapat menerjemahkan dengan menggunakan *transparent box* dengan cara menghubungkan fungsi dan sub fungsi yang ada. *Transparent Box* Mesin Pencuci Wortel.

4.2.3 *Setting Requirements* (Penetapan Spesifikasi)

Tahapan yang ditempuh selanjutnya adalah *setting requirements* yang berfungsi menetapkan spesifikasi yang didapatkan dari *objective tree* menuju *performance specification*.

Tabel 4.2. *Performance specification*

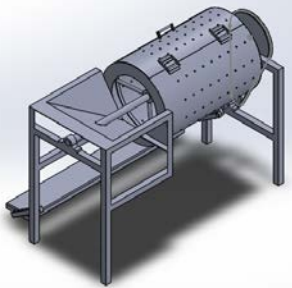
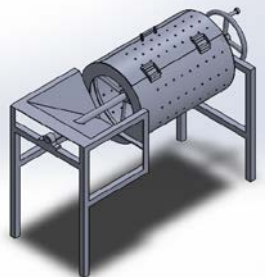
Tujuan	Kriteria
Praktis	Dapat digunakan oleh 2 orang operator saja.
Murah	Biaya yang digunakan dalam perancangan tidak lebih dari Rp 10.000.000,-
Kualitas Produk	Kualitas produksi lebih baik dari yang ada.
Aman	Mesin yang dirancang aman bagi penggunaanya.
Masa Pakai	Mesin yang dirancang mudah dirawat dan terjamin ketersediaan komponen penggantinya.

4.2.4 *Determining Characteristics* (Penentuan Karakteristik)

Bertujuan untuk menentukan target karakteristik teknis yang ingin dicapai dengan cara menghubungkan keinginan konsumen dengan karakteristik teknis. Metode yang digunakan adalah *Quality Function Deployment* (QFD) dengan langkah adalah metodologi yang digunakan pada proses perancangan dan pengembangan produk dengan menerjemahkan keinginan konsumen ke dalam proses rancangan yang diinginkan. QFD juga menjadi jembatan pemikiran bagi perancang untuk menentukan bentuk rancangan produk yang akan dibuatnya.

Tabel 4.3. Alternatif rancangan

Alternatif 1	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan tong berputar horisontal • Mekanisme penggerak menggunakan dua pedal yang berlawanan 	
--------------	---	--

Alternatif 2	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan tong berputar horisontal • Mekanisme penggerak menggunakan satu pedal panjang 	
Alternatif 3	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan tong berputar horisontal • Mekanisme penggerak menggunakan putaran roda kemudi tangan 	

4.2.5 Evaluating Alternatives (Evaluasi Alternatif)

Tahap *evaluating alternatives* adalah tahap dimana setiap alternatif disain yang telah diperoleh dari langkah sebelumnya diberi penilaian berdasarkan pada narasumber. Penentuan penilaian alternatif disain dilakukan dengan mempertimbangkan 2 faktor, yaitu faktor teknis dan faktor biaya. Kedua faktor tersebut adalah sebagai berikut:

Faktor teknis, terdiri dari:

- Kemudahan pengoperasian
- Keamanan
- Tingkat kemudahan produksi
- Kemudahan perawatan
- Biaya material
- Biaya proses permesinan
- Biaya pengadaan komponen standart
- Biaya operasional

Langkah lanjutan setelah kedua faktor tersebut ditentukan adalah melakukan pembobotan dari seluruh sub faktor yang menyusun dua faktor utama. Pembobotan dilakukan dengan membandingkan kepentingan antar sub faktor dalam sebuah tabel. Faktor yang dirasa lebih penting akan diberikan nilai 1 (Satu) dan faktor yang dirasa tidak lebih penting daripada faktor yang dibandingkan diberi nilai 0 (nol). Tabel pembobotan antar sub faktor sebagai berikut.

Tabel 4.4. Pembobotan Objek Penelitian

Objek Penilaian	A	B	C	D	E	F	G	H	Total Point	Pembobotan
A	-	1	1	1	1	1	1	0	6	0,214
B	0	-	1	1	1	1	1	0	5	0,178
C	0	0	-	1	0	0	0	0	1	0,035
D	0	0	0	-	0	1	1	1	3	0,107
E	0	0	1	1	-	0	0	0	2	0,071
F	0	0	1	0	1	-	1	0	3	0,107
G	0	0	1	0	1	0	-	0	2	0,071
H	1	1	1	0	1	1	1	-	6	0,214
Total :									28	1

Setelah langkah pembobotan dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian terhadap masing-masing alternatif desain yang telah diperoleh dan mengalikan nilai yang diperoleh tersebut dengan hasil pembobotan untuk mendapatkan nilai akhir pada masing-masing alternatif desain. Penilaian dilakukan dengan memberikan angka 1 hingga 5 pada masing-masing alternatif desain berdasarkan tingkat keefektifan terhadap faktor penilaiannya. Tabel penilaian pada masing-masing alternatif desain adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Penilaian alternatif desain

Faktor Penilaian	Pembobotan	Parameter	Alternatif Design								
			1			2			3		
			Magnitude	Score	Value	Magnitude	Score	Value	Magnitude	Score	Value
Keamanan (A)	0,214	Penggerak dan sumber pemanas	Cukup Aman	4	0,856	Cukup Aman	4	0,856	Cukup Aman	4	0,856
Kemudahan Pengoperasian (B)	0,178	Tingkat Kemudahan	Mudah	3	0,534	Mudah	3	0,534	Mudah	3	0,534
Tingkat Kemudahan Produksi (C)	0,035	Tingkat Kemudahan	Mudah	3	0,105	Mudah	3	0,105	Mudah	3	0,105
Kemudahan Perawatan (D)	0,107	Frekuensi Perawatan	Minim	5	0,535	Agak Sulit	2	0,214	Agak Sulit	2	0,214
Biaya Material (E)	0,071	Biaya Dalam Rupiah	6 Juta	5	0,355	8 Juta	4	0,284	9 Juta	3	0,213
Biaya Proses Pemesinan (F)	0,107	Biaya Dalam Rupiah	3 Juta	4	0,428	3 Juta	4	0,428	4 Juta	2	0,214
Biaya Pengadaan Komponen Standart (G)	0,071	Biaya Dalam Rupiah	500 ribu	4	0,284	500 ribu	4	0,284	500 ribu	4	0,284
Biaya Operasional (H)	0,214	Biaya Energi	100 ribu	3	0,642	100 ribu	3	0,642	120 ribu	2	0,428
Skor					8,739	3,347					2,848

5. KESIMPULAN

Perancangan mesin pencuci wortel ini mempunyai spesifikasi yakni tinggi maksimal mesin 1,2 m; kapasitas sekali proses pencucian 10 kg sampai 15 kg dengan mesin mempunyai sistim sirkulasi air, agar air yang membawa kotoran bisa langsung keluar; mempunyai mekanisme sikat untuk membersihkan wortel; mempunyai mekanisme yang memungkinkan petani dapat menambahkan wortel ketika proses pencucian berlangsung; mempunyai mekanisme yang memudahkan pengepakan hasil wortel yang sudah bersih kembali ke dalam karung serta mesin digerakan manual oleh petani.

PUSTAKA

- Friandost, Y. M. (2015). *Mesin Pengolah Wortel dalam Skala Produksi Besar*. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suyono. (2008). *Mesin Pencuci dan Pengering Sayuran Otomatis*. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Munaf. R. D., Thomas, S., Rizaldi, I. J., Aulia, M. B. (2008). *Peran teknologi tepat guna untuk masyarakat daerah perbatasan*. Jurnal Sositeknologi Edisi 13, April 2008. Halaman 329-333.
- Satriawan, K., Setiyo, Y., Tuningrat, I. A. (2010). *Pelatihan pemanfaatan power thresher dan manajemen usaha bagi kelompok usaha panen padi pemula di Desa Subak Kabupaten Gianyar*. Jurnal Udayana Mengabdikan 9 (2) : 88-91.
- Setyanto, A. (2010). *Perbaikan teknologi pasca panen dalam upaya menekan kehilangan hasil padi*. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 3 (3) : 212-226.
- Murray & Judy. (1996). *Carrots, Fruit and Vegetable Facts and Pointers*. Washington : United Fresh Fruit And Vegetable Association, N.W.