

**MODIFIKASI DAN UJI KINERJA MESIN PENCUCI WORTEL
MEKANIS TIPE DRUM**

**INDRA HENDRIANTO
G411 15 303**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



Optimization Software:
www.balesio.com

**MODIFIKASI DAN UJI KINERJA MESIN PENCUCI WORTEL
MEKANIS TIPE DRUM**

**OLEH :
INDRA HENDRIANTO
G 411 15 303**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian
Pada
Program Studi Keteknikan Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

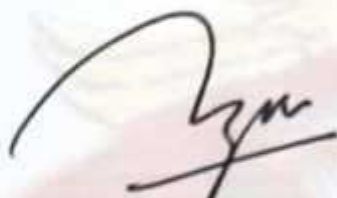


HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Modifikasi dan Uji Kinerja Mesin Pencuci Wortel
Mekanis Tipe Drum
Nama : Indra Hendrianto
NIM : G411 15 303
Program Studi : Keteknikan Pertanian
Departemen : Teknologi Pertanian

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Iqbal., STP., M.Si.
NIP. 19781225 200212 1 001

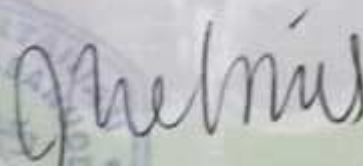
Pembimbing II



Muhammad Tahir Sapsal, STP, M.Si
NIP. 19840716 201212 1 002

Mengetahui,

**Ketua Departemen
Teknologi Pertanian**



Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
NIP. 19660917 199112 2 001



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Indra Hendrianto
Nomor Mahasiswa : G411 15 303
Program Studi : Keteknikan Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Januari 2020

Yang menyatakan,

INDRA HENDRIANTO



INDRA HENDRIANTO (G411 15 303). “Modifikasi dan Uji Kinerja Mesin Pencuci Wortel Mekanis Tipe Drum” dibawah bimbingan IQBAL SALIM dan MUHAMMAD TAHIR SAPSAL

ABSTRAK

Wortel merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan oleh petani di Kelurahan Patappang, Kecamatan Tinggimoncong. Proses pencucian wortel yang dilakukan masih menggunakan metode konvensional, sehingga dirancang sebuah metode yang memanfaatkan teknologi untuk mencuci wortel. Tujuan penelitian ini yaitu untuk merancang alat pencuci wortel, mengetahui kinerja mesin, dan mengetahui efisiensi penggunaan mesin pencuci wortel mekanis. Metode yang digunakan untuk penelitian ini yaitu dengan merancang mesin berdasarkan perancangan struktural dan perancangan fungsional. Hasil dari penelitian ini yaitu mesin pencuci terdiri dari beberapa komponen yang mendukung proses pencucian seperti rangka, bak pencuci, saringan separator, dan sistem transmisi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini telah dilakukan pengujian pertama dengan berat awal wortel 10.02 kg dihasilkan wortel dengan berat 9.98 kg, dan pengujian kedua dengan berat awal 15.01kg dihasilkan wortel dengan berat 14.89 kg yang menandakan berat wortel telah tereduksi akibat kotoran yang telah rontok dari proses pencucian. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu mesin pencuci yang dirancang mampu mencuci wortel yang baru dipanen dengan kinerja pencucian hingga 15 kg/menit.

Kata Kunci: Mesin Pencuci, Pencucian, Wortel



INDRA HENDRIANTO (G411 15 303). " Modification and Performance Test of Drum Type Mechanical Carrot Washer " under the guidance of IQBAL SALIM and MUHAMMAD TAHIR SAPSAL

ABSTRAK

Carrot is a plant that is widely cultivated by farmers in the Patappang Village, Tinggimoncong District. Carrot washing process is carried out still using conventional methods, so a method that utilizes technology to wash carrots is designed. The purpose of this study is to design a carrot washer, determine the performance of the machine, and determine the efficiency of using a mechanical carrot washer. The method used for this research is to design machines based on structural design and functional design. The results of this study are washing machines consisting of several components that support the washing process such as the frame, washing bath, separator filter, and transmission system. The results obtained from this study have been carried out the first test with an initial weight of carrot 10.02 kg produced carrots weighing 9.98 kg, and the second test with an initial weight of 15.01kg produced carrots weighing 14.89 kg which indicates the weight of the carrot has been reduced due to dirt that has fallen out of the process washing. The conclusion of this research is that washing machines are designed to be able to wash freshly harvested carrots with washing performance up to 15 kg/minute.

Keywords: Carrots, Washing Machines, Washing



PERSANTUNAN

Rasa syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Selama pelaksanaan studi, penelitian maupun penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis berkat adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Orang tua tercinta, Ayahanda Hendrik dan Ibunda Marhuma Ramli yang telah ikhlas memberikan kasih sayang begitu besar dan senantiasa mendoakan penulis serta dukungan baik berupa moril maupun materil, hingga penulis mampu mencapai tahap ini.

Dr. Iqbal Salim, S.TP., M.Si dan Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si sebagai dosen pembimbing atas kesabaran, petunjuk dan segala arahan yang telah diberikan dari penyusunan proposal, penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai. Tanoto Foundation, yang telah mendanai penelitian saya awal penelitian hingga selesai.

Farham, reza, yayat, dan yus yang telah membantu penelitian mulai dari awal perancangan hingga pengujian. Teman-teman angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat, bantuan, motivasi, dan menjadi teman sekaligus keluarga selama perkuliahan.

Makassar, Januari 2020

Penulis



Riwayat Hidup



Indra Hendrianto lahir di Baubau, pada tanggal 4 Agustus 1997 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Hendrik dan Ibu Marhuma Ramli. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 1 Baubau, pada tahun 2003 sampai 2009
2. Melanjutkan pendidikan di sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Baubau, pada tahun 2009 sampai tahun 2012.
3. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas di SMA Negeri Baubau, pada tahun 2012 sampai tahun 2015.
4. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2015 sampai sekarang.

Penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu sebagai pengurus di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin (HIMATEPA UH) periode 2017/2018 dan 2018/2019. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten praktikum dibawah naungan Tekpert Studi Club (TSC).



DAFTAR ISI

1. PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar belakang.....	1
1. 2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2. 1 Wortel.....	3
2. 2 Pembersihan dan Pencucian.....	4
2. 3 Karakter Fisik Bahan.....	4
2. 4 Mesin Pencucian Wortel	5
2. 5 Analisis Rancangan.....	6
3. METODOLOGI PENELITIAN	8
3. 1 Waktu dan Tempat	11
3. 2 Alat dan Bahan	11
3. 3 Metode Penelitian.....	11
3.3.1 Rancangan Mesin	11
3.3.2 Analisis Data Lapangan	12
3.3.3 Rancangan Fungsional	12
3.3.4 Rancangan Struktural	14
3.3.5 Pegujian Alat.....	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4. 1 Rancangan Mesin Pencuci Wortel	18
4.1.1 Rangka.....	18
4.1.2 Drum pencuci	19
4.1.3 Saringan Separator	19
4.1.4 Sistem Transmisi.....	20
4. 2 Hasil Pengujian	20
5. Penutup	24
5. 1 Kesimpulan	24
5. 2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	26



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
2-1	Batang Wortel	4
2-2	Akar Wortel	5
2-3	Wortel	5
3-1	Bagan fungsi perancangan mesin pencuci wortel	13
3-2	Dimensi bak pencuci	14
3-3	Skema sistem transmisi pada mesin pencuci wortel	15
3-4	Sketsa saringan separator	15
3-5	Sketsa desain struktural mesin pencuci wortel	16
3-6	Bagan alir penelitian	17
4-1	Prototipe mesin pencuci wortel	18
4-2	Bak pencuci	19
4-3	Saringan separator	20
4-4	Sistem transmisi penggerak bak pencuci	20
4-5	Berat Sebelum dicuci dan berat sesudah dicuci	21
4-6	Kondisi Sebelum dicuci dan kondisi sesudah dicuci	21
4-7	Berat Sebelum dicuci dan berat sesudah dicuci	22
4-8	Kondisi Sebelum dicuci dan kondisi sesudah dicuci	22



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
4-1	Pengujian mesin pencuci wortel	22



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1	Analisis Rancangan	26
2	Sketsa Mesin Pencuci Wortel	30
3	Dokumentasi Kegiatan	32



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Wortel merupakan sayuran yang banyak ditemukan di Kelurahan Pattapang, Kecamatan Tinggimoncong. Peningkatan produksi wortel diikuti dengan semakin luasnya areal tanam, namun belum menerapkan teknologi dalam penanganannya, dari proses penanaman hingga proses pasca panen. Wortel yang dihasilkan dapat mengalami kerusakan fisik seperti patah ataupun terkelupas, yang disebabkan oleh proses penanganan pasca panen yang kurang tepat. Penanganan pasca panen meliputi pencucian, pengemasan, dan pendistribusian. Namun, penurunan mutu fisik wortel banyak terjadi pada proses pencucian. Proses pencucian merupakan tahap pertama dan terpenting dalam penanganan pasca panen. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran berupa lapisan tanah yang masih menempel pada permukaan wortel. Selain itu, proses pencucian dapat meningkatkan nilai jual wortel ketika akan didistribusikan.

Dalam pengolahan pasca panen, petani wortel di Kelurahan Patappang masih menggunakan cara konvensional dalam tahap pencucian wortel, hal ini disebabkan belum adanya teknologi mengenai pencucian wortel di daerah tersebut. Cara konvensional dilakukan dengan cara memasukkan wortel ke dalam karung kemudian mengoyak dan disirami air agar kotoran pada wortel rontok. Metode konvensional tidak efisien untuk diterapkan karena menggunakan waktu yang lama dan energi yang besar dalam setiap panennya, serta hasil yang diperoleh tidak maksimal karena masih banyaknya wortel yang mengalami kerusakan fisik seperti patah ataupun terkelupas.

Berdasarkan uraian di atas, maka dirancang mesin pencuci wortel mekanis tipe drum. Teknologi yang memanfaatkan gaya sentrifugal dan digerakkan oleh motor dalam proses pencuciannya, sehingga dapat membantu petani dalam mencuci wortel yang baru dipanen dan diharapkan dapat mengurangi kerusakan wortel ketika proses pencucian.



1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan mesin pencuci wortel yang dapat diaplikasikan pada wortel yang baru dipanen, serta untuk mengetahui kinerja mesin. Adapun kegunaan penelitian ini yaitu bahan rujukan dalam pembuatan mesin pencuci wortel.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wortel

Wortel (*Daucus carota L.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura dari kelompok tanaman sayur-sayuran yang potensial dan multi guna bagi pelayanan kesehatan masyarakat di dunia. Budidaya wortel juga akan berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan petani, perbaikan gizi masyarakat, pengembangan agribisnis, (Purniati dkk, 2017 dalam Rukmana, 1995).

Tanaman Wortel berasal dari Asia Timur dan Tengah yang memiliki iklim subtropis. Tanaman Wortel berbentuk semak yang tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30-100 cm. Wortel digolongkan sebagai tanaman semusim, karena hanya sekali berproduksi kemudian mati. Dengan kisaran umur sekitar 70 – 120 hari, tergantung varietas (Pohan, 2018).

Tanaman Wortel memiliki umbi berwarna jingga cerah berbentuk lonjong, yang sering dimakan sebagai sumber vitamin A. Warna jingga kemerahan pada umbi Wortel ini menandakan bahwa itu kaya akan senyawa karoten dan flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Pohan, 2018).

Klasifikasi Ilmiah Tanaman Wortel :

- a. Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
- b. Sub Kingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan Berpembuluh)
- c. Super Divisi : *Spermatophyta* (Tumbuhan Berbiji)
- d. Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan Berbunga)
- e. Kelas : *Magnoliopsida / Dicotyledon* (Tumbuhan Dikotil)
- f. Sub Kelas : *Rosidae*
- g. Ordo : *Umbelliferae* (Apiaceae)
- h. Famili : *Umbelliferae*
- i. Genus : *Daucus*
- j. Spesies : *Daucus carota L.*



2.2 Pembersihan dan Pencucian

Pencucian merupakan pembersihan umbi wortel lebih lanjut. Pencucian sebaiknya dilakukan dengan menggunakan air bersih, baik air yang mengalir atau air dalam bak. Jika menggunakan air dalam bak, pencucian dilakukan dengan cara penyemprotan. Selanjutnya, umbi wortel yang telah dicuci ditiriskan pada rak-rak penirisan di tempat yang kering (Cahyono, 2014).

Bersihkan tiap umbi wortel dari daun, tangkai, akar, maupun tanah yang masih menempel. Tangkai daun disisakan secukupnya. Cuci umbi wortel pada saluran air yang mengalir, atau dalam bak dengan cara disemprot air (Pohan, 2018).

2.3 Karakter Fisik Bahan

a. Batang

Batangan pada wortel berbentuk bulat, tidak berkayu agak keras dan berdiameter 1 – 1,5 cm. Pada umumnya berwarna kuning keoren-orenan. Batang tanaman tidak bercabang. Namun ditumbuhi tangkai daun yang berukuran panjang sehingga terlihat seperti cabang. Batang berfungsi sebagai sarana translokasi air dari tanah maupun hasil proses fotosintesis.



Gambar 2-1 Batang Wortel [Sumber: kompas.lifestyle.com]

b. Akar

Tanaman wortel memiliki akar serabut dan tunggang. Namun dalam pertumbuhan akar wortel akan mengalami perubahan bentuk fisik dan fungsinya pun sebagai tempat penyimpanan makanan sehingga akar akan berubah menjadi besar, bulat dan berdiameter 6 cm dan panjang 30 cm tergantung varietas. Akar akan berubah bentuk dan fungsinya inilah yang sering disebut atau sebagai umbi wortel.





Gambar 2-2 Akar Wortel [Sumber: Kompas.lifestyle.com]

c. Umbian

Umbian pada wortel terbentuk dari akar tunggang yang berubah fungsinya menjadi tempat penyimpanan cadangan makanan yang berupa karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan air. Ukuran umbi wortel tergantung variatesnya. Umbian besar biasanya berdiameter 6,3 cm dengan berat mencapai 300 gram. Sedangkan, umbi wortel yang berukuran kecil berdiameter 3,5 cm dengan berat 100 gram.

Warna umbi jingga kemerah-merahan, mempunyai zat karoten A yang sangat tinggi, Umbi wortel juga mengandung vitamin B, Vitamin C dan mineral (setiawan, 1995 dalam (Pohan, 2008)).



Gambar 2-3 Wortel [Sumber: Kompas.lifestyle.com]

2.4 Mesin Pencucian Wortel

Perancangan mesin pencuci wortel yang telah di buat sebelumnya mempunyai spesifikasi yakni tinggi mesin 1,2 m, kapasitas sekali proses pencucian 10 kg - 15 kg dengan mesin mempunyai sistim sirkulasi air, agar air yang membawa

isa langsung keluar; mempunyai mekanisme sikat untuk membersihkan mempunyai mekanisme yang memungkinkan petani dapat menambahkan ketika proses pencucian berlangsung, mempunyai mekanisme yang



memudahkan pengepakan hasil wortel yang sudah bersih kembali ke dalam karung serta mesin digerakan manual oleh petani.

Metode ini yang digunakan 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.

Terdapat pula mesin pencuci yang memiliki prinsip yang sama, akan tetapi mesin tersebut memiliki kapasitas yang besar dan khusus pada tanaman kentang saja. Prinsip kerja mesin kentang hamper mirip dengan mesin pencuci wortel yang telah dirancang sebelumnya, hal yang membedakan hanyalah bentuk dari drum pencuci yang kedap dan tidak berlubang.

2.5 Analisis Rancangan

Perhitungan Daya Mesin

Menurut Mott (2009), untuk menghitung daya mesin terlebih dahulu dihitung torsi yang ditransformasikan pada persamaan (1) sebagai berikut:

$$\tau = F \times R \quad (1)$$

Keterangan

F = Gaya putar (N)

R = Jari-jari lingkaran (mm)

Daya mesin menurut Achmad (1999) yang di formulasikan pada persamaan (2), (3) dan (4) sebagai berikut :

$$T = \frac{P_d}{\omega} \quad (2)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{6} \quad (3)$$

$$P_d = P \times f_k \quad (4)$$



orsi (Nm)

utaran poros (rpm)

- f_c = Faktor koreksi daya
 P_d = Daya rencana (watt)
 P = Daya nominal (watt)
 ω = Kecepatan Sudut (rad/s)

Perhitungan Poros

Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan poros pencuci disajikan dan di formulasikan antara lain:

- a. Gaya tarik v-belt pada pembebanan poros dapat dilihat pada persamaan (5) yang diformulasikan oleh Sularso dan Suga (2004) sebagai berikut:

$$(T1 - T2) = \frac{T}{R} \quad (5)$$

Keterangan:

- T = Torsi motor listrik (kg.mm)
 R = Jari-jari puli pada poros (rpm)

- b. Tegangan geser ijin menurut Sularso dan Saga (2004) yang diformulasikan pada persamaan (6) sebagai berikut:

$$\tau_u = \frac{\sigma}{(s_1 \times s_2)} \quad (6)$$

Keterangan:

- τ_u = Tegangan geser ijin (kg/mm²)
 σ = Kekuatan tarik bahan (kg/mm²)
 $(s_1 \times s_2)$ = Faktor koreksi

- c. Diameter poros menurut Sularso dan Suga (2004) yang diformulasikan pada persamaan (7) sebagai berikut:

$$d_s \geq \left[\left(\frac{5.1}{\tau_u} \right) \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{1/3} \quad (7)$$

Keterangan:

- d_s = Diameter poros (mm)
 τ_u = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm²)
 K_m = Faktor koreksi
 Momen Lentur
 Faktor koreksi
 Momen puntir (kg.mm)



- d. Tegangan maksimal menurut Sularso dan Suga (2004) yang diformulasikan pada persamaan (8) sebagai berikut:

$$\tau_m = \frac{1}{\pi \cdot d_s^3} \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \quad (8)$$

Jika $\tau_m = \tau_i$ maka poros yang digunakan aman

τ_m = Tegangan pada poros (kg.mm²)

d_s = Diameter poros (mm)

K_m = Faktor koreksi

M = Momen Lentur

K_t = Faktor koreksi

T = Momen puntir (kg.mm)

Perhitungan Puli

Menurut Sudarso dan Suga (2004), untuk menghitung puli pada lampiran 4 yang di transformasikan pada persamaan (9) seagai berikut:

$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{D}{d} \quad (9)$$

Keterangan:

i = Angka perbandingan reduksi

dp = Diameter lingkaran jarak bagi puli yang digerakkan

n = Kecepatan Putaran (rpm)

Perhitungan Diameter Lingkaran Jarak Bagi Puli

Diameter lingkaran jarak bagi puli yang digerakkan (Dp) menurut Sudarso dan Suga (2004) yang diformulasikan pada persamaan (10) seagai berikut:

$$d = d \cdot i \quad (10)$$

Keterangan:

i = Angka perbandingan reduksi

dp = Diameter lingkaran jarak bagi puli yang digerakkan

Perhitungan Diameter Luar Puli

Perhitungan menurut Sudarso dan Suga (2004) yang diformulasikan pada persamaan (11) dan (12) sebagai berikut:

Diameter puli penggerak

$$+ 2K \quad (11)$$



Keterangan:

d_k = Diameter puli penggerak

d_p = Diameter lingkaran jarak bagi puli yang digerakkan

b. Diameter luar puli yang digerakkan

$$d = d + 2K \quad (12)$$

d_k = Diameter luar puli penggerak

d_p = Diameter luar lingkaran jarak bagi puli yang digerakkan

Menghitung Kecepatan Linier Sabuk

Kecepatan linier sabuk V dapat ditentukan berdasarkan putaran motor, yaitu menurut Sudarso dan Suga (2004) yang diformulasikan pada persamaan (13) sebagai berikut:

$$v = \frac{d_p \cdot n_1}{60} \quad (13)$$

Keterangan:

v = Kecepatan sabuk (m/detik)

d_p = Diameter puli motor (mm)

n_1 = Putaran motor (rpm)

Penentuan Panjang Sabuk

Setelah dirancang dan diperoleh perhitungan jarak antara kedua pusat puli, maka panjang sabuk yang diperlukan dapat diilustrasikan menurut Sudarso dan Suga (2004) memformulasikan pada persamaan (14) sebagai berikut:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d + D) + \frac{1}{4C}(D - d)^2 \quad (14)$$

Keterangan:

L = Panjang sabuk (mm)

C = Jarak sumbu (mm)

D_p = Diameter puli poros (mm)

d_p = Diameter puli motor (mm)

Menghitung Jarak Sumbu Poros

...umbu poros yang sebenarnya menurut Sudarso dan Suga (2004) yang ...asikan pada persamaan (15) dan (16) sebagai berikut

$$\frac{D^2 - 8(D - d)^2}{8} \quad (15)$$



Dimana

$$b = 2L - 3.14(D + d) \quad (16)$$

Keterangan:

- C = Jarak sumbu (mm)
 Dp = Diameter puli poros (mm)
 dp = Diameter puli motor (mm)

Perhitungan Drum pencuci

Drum pencuci digunakan sebagai penampungan air dan membantu dalam proses pencucian. Menurut Puspito (2006), perhitungan yang digunakan dalam perancangan drum pencuci diformulasikan dalam persamaan (17) dan (18) sebagai berikut:

$$v = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times h \quad (17)$$

$$A = 2\pi \times r \times h \quad (18)$$

Keterangan:

- v = Volume (mm³)
 d = Diameter silinder (mm)
 h = Tinggi silinder (mm)
 r = Jari-jari (mm)
 A = Luas penampang (mm²)

