

RANCANG BANGUN MESIN PERAH SUSU SAPI

SKRIPSI

Disusun Oleh :

Nama : Cecep Heru Kurniawan

NPM : 143030164



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Cecep Heru Kurniawan
Nomor Pokok Mahasiswa : 143030164
Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam Skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi,
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi,
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara *copy paste* dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu.
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil plagiarisme.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 22 November 2021

Penulis,

Cecep Heru kurniawan

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya:

N a m a : Cecep Heru Kurniawan
NPM : 143030164
Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS
Jenis Karya : Skripsi, makalah, laporan magang kerja, karya profesi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Mesin Perah Susu Sapi

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta,

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, 22 November 2021

Yang menyatakan,

Cecep Heru Kurniawan

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN BANGUN MESIN PERAH SUSU SAPI



Nama : Cecep Heru Kurniawan

NPM : 143030164

Pembimbing Utama

(Dr. Ir. H. Dedi Lazuardi, DEA)

Pembimbing Pendamping

(Ir. Agus Sentana, MT)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Alloh SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana teknik jurusan teknik mesin di Universitas Pasundan Bandung.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengambil judul “**Rancang Bangun Mesin Perah Susu Sapi**”. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu dengan rendah hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak.

Selama pembuatan tugas akhir ini, penulis dibantu oleh pihak-pihak terdekat baik itu bantuan materil maupun bantuan moril sampai tugas akhir ini selesai. Diantaranya penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak dan Ibu Mertua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Istri dan anak yang telah memberikan dukungan, semangat serta do`a.
4. Bapak Dr. Ir. H. Dedi Lazuardi, DEA. Selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis sampai tugas akhir ini selesai.
5. Bapak Ir. Agus Sentana, MT. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis sampai tugas akhir ini selesai.
6. Bapak Yoga, selaku pemilik kandang sapi perah yang telah bersedia memberikan tempat untuk penulis melakukan pengujian mesin perah.
7. Rekan-rekan seperjuangan kelas regular sore angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan.
8. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis. Semoga budi baik dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal sholeh .

Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Bandung, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Kandungan Susu	4
2.2 Mesin Perah.....	4
2.3 Persiapan Pemerahan	8
2.4 Cara Pemerahan Menggunakan Tangan (Manual).....	9
2.5 Cara Pemerahan Menggunakan Mesin Perah	10
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Prinsip Kerja	12
3.2 Diagram alir	13
BAB IV ANALISIS DAN DATA	26
4.1 Pengujian mesin perah hasil rancang bangun.....	26
4.2 Data hasil pengujian	27
4.3 Pengolahan data	29
4.4 Data hasil perhitungan	29
A. Analisis Hasil Pengujian.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32

5.2	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA		33
LAMPIRAN		34
1.	Biaya untuk rancang bangun mesin perah susu sapi	34
2.	Perbandingan pemerahan secara manual dengan menggunakan mesin...	34
3.	Pengujian pemerahan menggunakan mesin hasil rancang bangun	35
4.	Pengujian menggunakan mesin yang sudah ada di pasaran	35
5.	Tekanan vakum mesin yang sudah ada di pasaran saat pemerahan.....	36
6.	Tekanan vakum pulsator pada mesin hasil rancang bangun	36
7.	Tekanan vakum maksimal mesin hasil rancang bangun	37
8.	Tekanan vakum pada <i>liner</i>	37
9.	Gambar Teknik Mesin Perah Susu Sapi.....	38
10.	Gambar Teknik <i>Milkcan</i>	39
11.	Gambar Teknik Rangka.....	40
12.	Gambar Teknik Tutup <i>Milkcan</i>	41
13.	Gambar Teknik <i>MilkClaw</i>	42
14.	Gambar Teknik <i>Liner</i>	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mesin perah	4
Gambar 2.2. Pompa vakum	5
Gambar 2.3. <i>Pulsator</i>	5
Gambar 2.4. <i>Vacuum meter</i>	6
Gambar 2.5. <i>Milk liner</i>	6
Gambar 2.6. <i>Milk claw</i>	6
Gambar 2.7. <i>Milkcan</i>	7
Gambar 2.8. Selang susu	7
Gambar 2.9. Selang udara	7
Gambar 2.10. Rangka	8
Gambar 2.11. <i>Vacuum Adjuster</i>	8
Gambar 2.12. Pemerahan secara manual	10
Gambar 2.13. Pemerahan menggunakan mesin perah	11
Gambar 3.1. Fase Pemijatan	12
Gambar 3.2. Fase Pemerahan	13
Gambar 3.3. Diagram Alir	13
Gambar 3.4. Memerah Manual	14
Gambar 3.5. Lantai Kandang Sebelum dibersihkan	15
Gambar 3.6. Sapi Sedang di Mandikan	15
Gambar 3.7. Mesin	16
Gambar 3.8. Kompresor $\frac{3}{4}$ hp	17
Gambar 3.9. <i>Milkcan</i> / Ember Penampung 20 liter	17
Gambar 3.10. Roda	17
Gambar 3.11. Selang Udara 6 mm	18
Gambar 3.12. Selang Susu $\frac{3}{4}$ inch	18
Gambar 3.13. Pipa Besi $\frac{3}{4}$ inch	18
Gambar 3.14. Pipa Siku 4 x 4 mm	19

Gambar 3.15. Pipa Pvc 2 inch	19
Gambar 3.16. <i>Elbow</i> Pvc ½	19
Gambar 3.17. Konektor Selang ¼	19
Gambar 3.18. Konektor Selang Y	20
Gambar 3.19. Karet Perah	20
Gambar 3.20. Dop Pvc 3 inch	20
Gambar 3.21. Dop Pvc 2 inch	21
Gambar 3.22. <i>Reducer</i> Pvc 3 x ½	21
Gambar 3.23. <i>Vacuum Meter</i>	21
Gambar 3.24. <i>Vacuum Adjuster</i>	22
Gambar 3.25. <i>Pulsator</i>	22
Gambar 3.26. Kabel Ties	22
Gambar 3.27. Konektor Selang 5/8	23
Gambar 3.28. Konektor Selang 6 mm	23
Gambar 3.29. Rangka	23
Gambar 3.30. <i>Shell</i>	24
Gambar 3.31. <i>Milk Claw</i>	24
Gambar 3.32. Tutup <i>Milkcan</i>	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.komposisi kimia susu	4
Tabel 4.1.Perbandingan Spesifikasi Mesin Perah	27
Tabel 4.2.Pengujian Tidak Langsung dengan Sapi Perah	28
Tabel 4.3.Pengujian Langsung dengan Sapi Perah tanggal 5 September 2021	28
Tabel 4.4. Pengujian Langsung dengan Sapi Perah tanggal 15 September 2021.....	28

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN PERAH SUSU SAPI

Sapi perah merupakan hewan ternak yang banyak manfaatnya bagi manusia, antara lain sebagai penghasil susu, daging dan kulit serta kotorannya pun biasa digunakan sebagai pupuk pertanian dan dijadikan sebagai biogas.

Mesin perah merupakan alat yang digunakan untuk pemerah sapi secara pneumatis. Pneumatis bekerja dengan menggunakan tekanan udara sebagai penggeraknya. Keuntungan menggunakan mesin perah adalah dari segi higienis hasil pemerahan, karena mengurangi kontak susu hasil pemerahan dengan lingkungan. Keuntungan lainnya adalah dari segi efisiensi waktu pemerah yang relatif lebih cepat.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk merancang mesin perah susu sapi dengan harga yang terjangkau dan menggunakan bahan yang mudah di dapat oleh peternak.

Kata Kunci :rancang bangun, Mesin Perah, sapi perah, peternakan, harga

ABSTRACT

DESIGN MILKING MACHINE

Dairy cows are livestock that provide several benefits to human, including milk, meat and skin as well as the ability to use their dung as agricultural fertilizer and biogas.

A milking machine is a device that is used to milk cows pneumatically. The driving force behind pneumatics is compressed air. From hygienic point of view, milking machine has benefit, because it reduces the contact of milk yield with the environment. Another benefit is the efficiency of milking time which is relatively faster.

The purpose of this study is to design an affordable milking machine by using materials that are easy to find by farmers.

Keywords : Design, Milking Machine, Dairy cows, farm, price.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi perah merupakan ternak yang bermanfaat bagi manusia, antara lain sebagai penghasil susu, daging, kulit serta kotorannya dapat digunakan sebagai pupuk pertanian dan biogas. Sapi perah mempunyai potensi yang cukup besar untuk dikembangkan di Indonesia, karena kebutuhan air susu yang terus meningkat. Secara langsung akan berpengaruh terhadap kebutuhan maupun permintaan dari konsumen yang mengkonsumsi air susu. Oleh karena itu, dibutuhkan peralatan usaha yang tepat agar proses pemerahan berjalan cepat dan menghasilkan susu berkualitas.

Cara pemerahan oleh peternak sapi perah di Indonesia masih banyak yang manual menggunakan tangan, walaupun sebenarnya sudah ada mesin pemerah susu sapi otomatis. Hal ini disebabkan mahalanya harga mesin pemerah susu, jika dibandingkan dengan keuntungan yang diperoleh peternak sapi.

Mesin pemerah susu sapi adalah mesin yang dapat digunakan untuk pemerah susu sapi yang bekerja secara pneumatis. Pneumatis bekerja dengan menggunakan tekanan udara sebagai penggeraknya. Salah satu keuntungan menggunakan alat pemerah susu sapi adalah dari segi higienis hasil pemerahan, karena mengurangi kontak susu hasil pemerahan dengan lingkungan. Keuntungan lainnya adalah jumlah sapi yang akan diperah bisa lebih banyak karena waktu pemerahan yang lebih singkat.

Pada dasarnya, mesin perah memang dibuat untuk memudahkan kerja peternak saat pemerah susu. Komponen-komponen dalam mesin perah di desain khusus untuk menggantikan peran tangan manusia namun dengan kapasitas kerja dua sampai tiga kali lipat lebih tinggi. Pasalnya, mesin perah dilengkapi dengan alat pengukur tekanan. Sesuai namanya, fungsi pengukur tekanan adalah untuk mengukur tekanan alat perah lantas disesuaikan dengan karakteristik ambing sapi agar tidak menimbulkan luka. Tekanan yang tepat akan membuat mesin perah

menghasilkan hisapan yang konstan pada ambing hingga sapi merasa nyaman dan mampu memproduksi susu dalam kuantitas serta kualitas yang maksimal.

1.2 Identifikasi Masalah

Pemerahan sapi yang dilakukan oleh peternak kecil pada umumnya adalah secara manual (Menggunakan tangan). Hal ini disebabkan oleh harga mesin perah susu yang relatif mahal, dimana harga alat perah yang ada dipasaran berkisar antara 16 juta rupiah sampai 30 juta rupaiah. Peternak tentunya keberatan untuk membeli alat perah susu yang ada dipasaran, karena jumlah sapi yang mereka miliki tidak banyak.

Dari masalah ini peneliti ingin membuat mesin perah susu sapi dengan spesifikasi mesin perah yang sesuai dengan spesifikasi yang di anjurkan oleh peternakan sapi perah dan dengan harga yang terjangkau oleh peternak sapi perah.

1.3 Tujuan Penelitian

- A. Membuat mesin perah susu sapi dengan harga yang terjangkau oleh peternak sapi perah.
- B. Membuat mesin perah susu sapi dengan komponen yang mudah didapatkan apabila ada kerusakan.
- C. Melakukan pengujian mesin perah susu sapi hasil rancang bangun.

1.4 Batasan Masalah

Merancang bangun ulang mesin perah susu sapi yang memiliki kemampuan yang sama dengan mesin produk luar dengan menggunakan komponen lokal.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan kegiatan Tugas Akhir ini disajikan melalui beberapa Bab dan Subbab dengan tujuan untuk mempermudah proses pemeriksaan. Secara umum sistematika penulisannya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini berisikan materi yang digunakan dalam usulan penelitian, materi diambil dari buku teks atau jurnal. Materi dapat berupa tabel, gambar ataupun teori yang berhubungan dengan skripsi.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisikan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, dapat berupa diagram alir penelitian atau yang sejenisnya.

BAB IV RENCANA KEGIATAN DAN ANGGARAN

Bab ini berisikan tentang rencana kegiatan penelitian setelah Seminar Usulan Penelitian dan rencana anggaran yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan terhadap materi yang penulis tulis dalam laporan juga saran hasil skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan buku acuan atau jurnal yang digunakan penulis dalam penelitian.

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kandungan Susu

Tabel 2.1. Komposisi kimia susu (Goff and Hill, 1993)

Komposisi	Kandungan (%)
Air	87
Padatan Total	13
Padatan bukan lemak	9
Lemak	4
Laktosa	4.7
Protein	3.5
Mineral	0.8

Susu adalah cairan yang mengandung lemak, protein, laktosa, berbagai jenis garam, asam sitrat dan beberapa vitamin yang dihasilkan dari ambing seekor sapi perah. Susu juga dapat didefinisikan sebagai cairan yang berasal dari ambing sapi sehat, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar tanpa mengurangi atau menambah suatu komponen (SK. Dirjen Peternakan No. 17 Tahun 2000).

2.2 Mesin Perah



Gambar 2.1. Mesin perah

Mesin perah pertama diciptakan oleh seorang peternak wanita asal Amerika bernama Anna Baldwin pada tahun 1850 dalam bentuk yang masih sangat sederhana. Di Indonesia, penggunaan mesin perah baru mulai digencarkan pada tahun 2005 oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca panen Pertanian. Hal ini dikarenakan banyaknya keluhan dari para peternak mengenai proses

pemerahan susu secara manual. Mulai dari proses pemerahan yang memakan waktu yang lama, dan semakin sulitnya mencari pekerja yang mau diperkerjakan menjadi pemerah.

Bagian – bagian mesin perah, diantaranya adalah :

A. Pompa vakum



Gambar 2.2. Pompa Vakum

Adalah sebuah peralatan yang dapat mengeluarkan udara dan gas-gas lain dari suatu ruangan tertutup. Sebagai hasil dari pengeluaran gas adalah terbentuknya ruangan yang bertekanan lebih rendah daripada tekanan udara lingkungan. Terbentuknya ruang vakum dimanfaatkan untuk menghasilkan gaya hisap terhadap puting sapi. Daya hisap atau tekanan yang diijinkan terhadap puting sapi berkisar antara 40 kPa sampai dengan 50 kPa, jika tekanan terhadap puting sapi kurang maka air susu tidak akan keluar (Hakim, 1994).

B. *Pulsator*



Gambar 2.3. *Pulsator*

Sebuah alat yang secara bergantian membentuk vakum dan udara atmosfer antara bagian pemerah (*shells*) dan karet pemerah (*liner*). Vakum pada ujung puting mengeluarkan susu dengan suatu perbedaan tekanan.

C. *Vacuum Meter*



Gambar 2.4. *Vacuum Meter*

Penunjuk tekanan vakum, dimana tekanan vakum yang ideal adalah di antara 44 – 46 kPa. Jika terlalu tinggi akan merusak puting dan bila terlalu rendah maka pemerahan akan terlalu lama.

D. *Milk Liner*



Gambar 2.5. *Milk Liner*

Adalah corong penghisap susu pada ambing atau puting susu sapi.

E. *Milk Claw*



Gambar 2.6. *Milk Claw*

Berfungsi untuk menampung susu hasil perahan sebelum di salurkan ke *Milkcan* atau ember perah.

F. Tabung penampung susu (*Milkcan*)



Gambar 2.7. *Milkcan*

Berfungsi untuk menampung susu hasil pemerahan.

G. Selang Susu



Gambar 2.8. Selang Susu

Untuk mengalirkan susu dari *milk claw* ke tabung penampungan susu/ *milkcan*.

H. Selang Udara



Gambar 2.9. Selang Udara

Penyalur udara dari pompa vakum ke *milk claw* dan *pulsator*.

I. Rangka



Gambar 2.10. Rangka

Berfungsi sebagaiudukan pompa vakum, *milkcan*, danudukan komponen-komponen dari mesin perah.

J. *Vacuum Adjuster*



Gambar 2.11. *Vacuum Adjuster*

Berfungsi sebagai pengatur tekanan vakum untuk pemerahan susu sapi

2.3 Persiapan Pemerahan

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam persiapan pemerahan adalah sebagai berikut :

A. Bersihkan kandang

Karena kandang yang kotor itu akan merugikan. Lantai kandang kotor penuh dengan mikroba yang mencemari ambing dan puting sehingga mengakibatkan mastitis, menurunkan kualitas susu dan susu akan mudah rusak/basi bila tercemar mikroba dan juga bau karena susu mudah menyerap bau kandang.

B. Perhatikan kondisi sapi yang akan diperah

Sapi jangan dulu dimandikan apabila tidak terlalu kotor. Cukup bagian tubuh yang kotor saja yang perlu dibersihkan. Hal itu mencegah keluarnya hormon oksitosin yang terlalu dini yang mengakibatkan ketidak optimalan susu yang akan diperah.

C. Siapkan peralatan

Siapkan peralatan pemerahan yang sudah bersih. Peralatan pemerahan dibagi menjadi dua, yang pertama peralatan pemerahan manual (pemerahan menggunakan tangan) terdiri atas ember susu, *milk can*, kain saring dan ember. Syarat peralatan susu yaitu, kedap air, terbuat dari bahan yang tidak mudah berkarat (baja, *stainless*, alumunium), tidak mengelupas bagian-bagiannya, tidak bereaksi dengan susu, tidak mengubah warna, rasa, dan bau susu, serta mudah dibersihkan (SK Dirjen Peternakan Nomor 17 tahun 1983). Kedua Peralatan pemerahan otomatis/ menggunakan mesin terdiri atas mesin perah susu sapi. Serta siapkan air hangat dan lap untuk menyeka ambing.

D. Kondisi pemerah

Harus sehat, kuku pendek agar tidak melukai ambing atau puting, pakaian bersih, tangan bersih ketika akan pemerah.

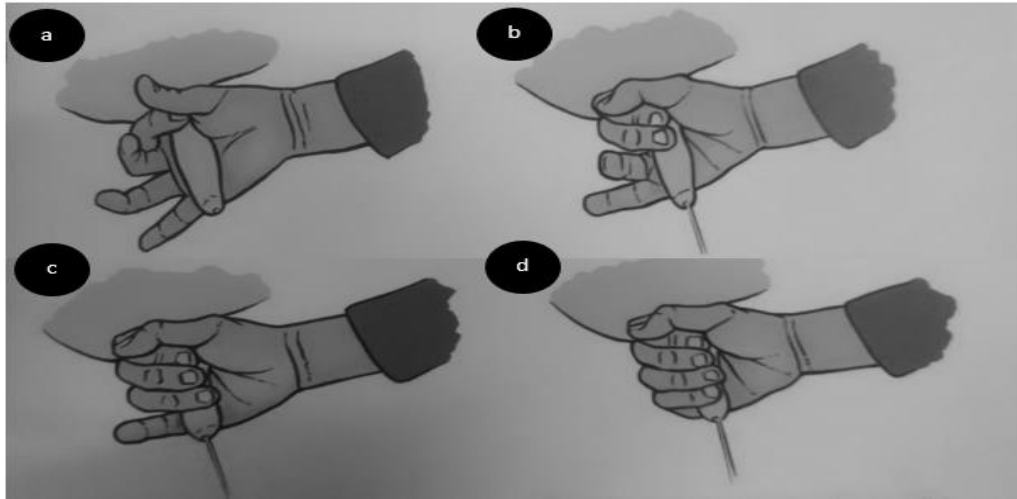
2.4 Cara Pemerahan Menggunakan Tangan (Manual)

Pemerahan secara manual prinsipnya menggunakan tekanan yang dihasilkan oleh tangan, pemerahan dimulai dengan tangan pemerah dan ambing dicuci bersih terlebih dahulu, maka cara pemerah susu sapi dengan cara manual sebagai berikut : terhadap puting sapi. Sebelum

- A. Pegang puting susu dengan baik dengan cara memegang bagian ujung puting dengan jari jempol dan telunjuk. Posisi ini akan dapat mengeluarkan susu dari puting.
- B. Tambah jari tangan untuk memegang dan remas secara perlahan untuk mengeluarkan susu dari saluran puting.
- C. Tambahkan jari manis dan remas secara lembut.
- D. Terakhir tambahkan jari kelingking dan remas puting secara lembut tapi jangan menarik putingnya.

E. Ulang gerakan ini sampai isi ambing kosong.

Cara pemerahan manual (menggunakan tangan) dapat dilihat pada gambar 2.12 sebagai berikut.



Gambar 2.12. Cara Pemerahan manual (Jan Hulsen, 2017)

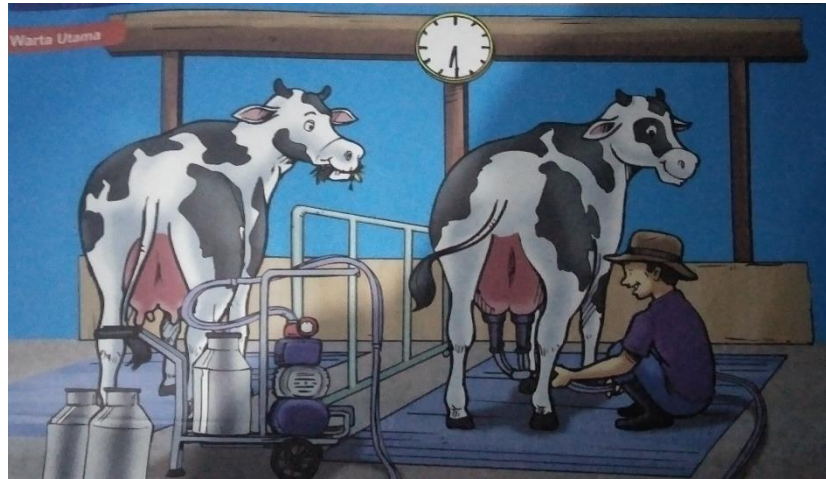
2.5 Cara Pemerahan Menggunakan Mesin Perah

Pada dasarnya cara pemerahan menggunakan tangan dan pemerahan dengan menggunakan mesin perah berbeda. Mesin perah menggunakan prinsip penghisapan (*sucking*) yang dihasilkan oleh vakum. Keluarnya air susu dengan menggunakan perbedaan tekanan antara bagian pemerah (*Shells*) dan karet pemerah (*Liner*) dengan vakum pada wadah penampung (*Milk can*).

Tata cara pemerahan menggunakan mesin perah , sebagai berikut :

- A. Nyalakan mesin perah, lalu tunggu beberapa saat hingga tekanan vakum naik.
- B. Cek tekanan vakum. Pastikan tekanan vakum stabil diangka 40 – 46 kPa.
- C. Bersihkan ambing, lalu keringkan dengan lap atau handuk kering. Mulai beri rangsangan terhadap ambing dengan gerakan berputar searah jarum jam. Setelah itu, buanglah hasil perahan pertama untuk membuang mikroorganisme.
- D. Posisikan lengan perah (*cluster*) masuk melalui antara dua kaki belakang sapi dengan kondisi katup (*valve*) udara *cluster* terbuka dan karet ambing (*liner*) tertekuk agar udara tidak masuk.
- E. Pastikan *liner* tidak terlepas dari ambing dan pastikan juga tidak ada udara yang tersedot melalui *liner* karena hal tersebut dapat mengurangi tekanan vakum dan mengganggu proses pemerahan.

- F. Pastikan susu mengalir dengan baik.
- G. *Liner* boleh dilepas jika aliran susu sudah mulai melambat. Biasanya, aliran susu akan melambat setelah 7 menit pemerahan.
- H. Segera celupkan ambung dengan iodin setelah proses pemerahan selesai.



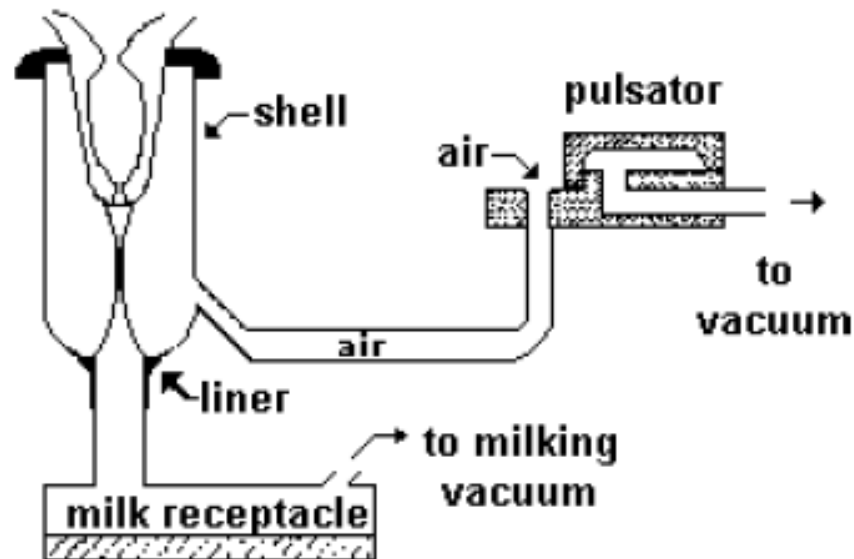
Gambar 2.13. Pemerahan Menggunakan Mesin Perah (Bewara, 2019)

BAB III METODE PENELITIAN

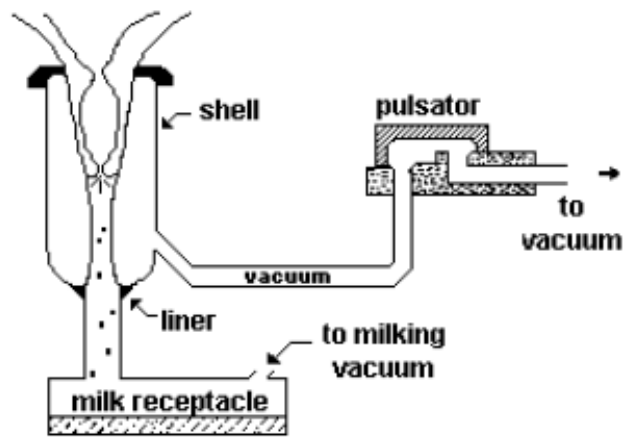
3.1 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari mesin pemerah susu sapi yaitu dengan pemijatan dan penghisapan pada puting susu sapi, kedua proses tersebut dikerjakan oleh pompa vakum. Proses pemijatan pada ke empat puting susu sapi dilakukan secara bergantian oleh komponen mesin perah yang bernama pulsator, sesuai ritme pemijatan yang telah di tentukan.

Salah satu komponen mesin pemerah adalah *shell* yang di dalam nya terdapat *liner* atau karet pemerah yang bersentuhan langsung dengan puting sapi. Prinsip kerja pada *shell* yaitu pada saat *liner* melakukan pemijatan pada puting susu, kemudian susu akan keluar dengan sendirinya dan masuk kedalam *milkcan* karena adanya hisapan dari pompa vakum. Proses pemijatan dan pemerahan dapat di lihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2



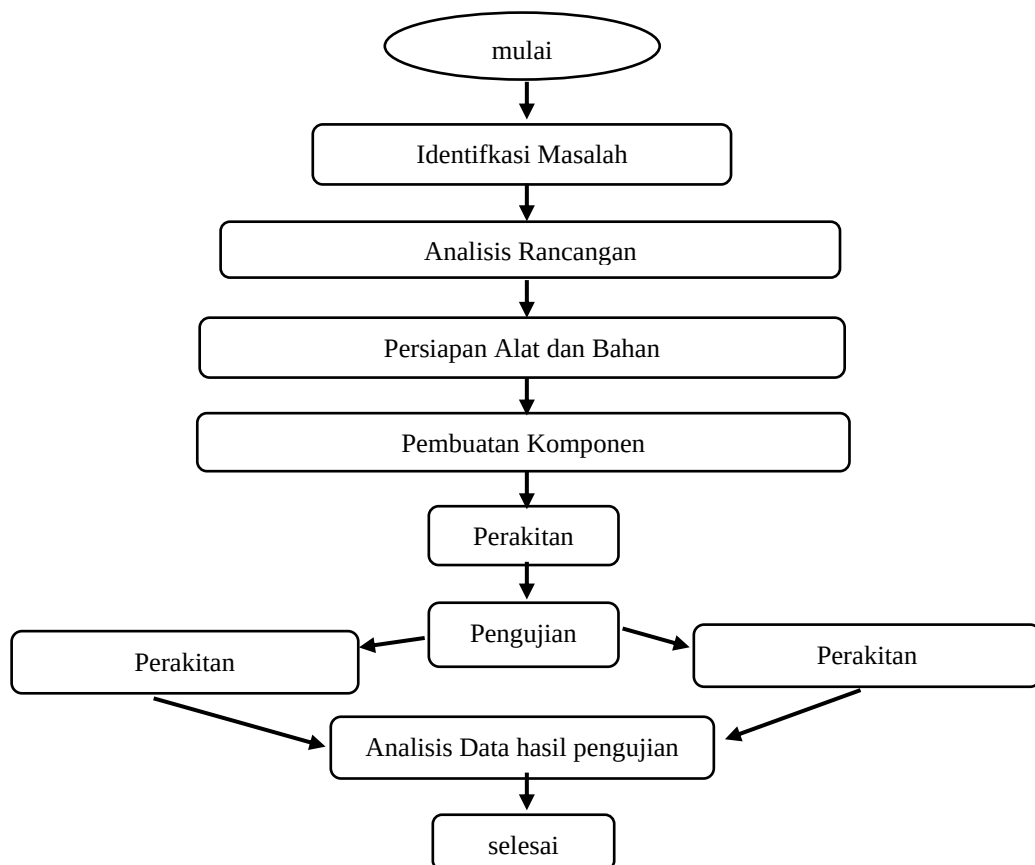
Gambar 3.1. Fase pemijatan (Garland, 1991)



Gambar 3.2. Fase pemerahan (Garland, 1991)

3.2 Diagram alir

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan rancangan secara umum yaitu berdasarkan pendekatan rancangan fungsional dan pendekatan rancangan struktural. Adapun tahapan penelitian yang dilaksanakan seperti pada gambar 3.3 berikut

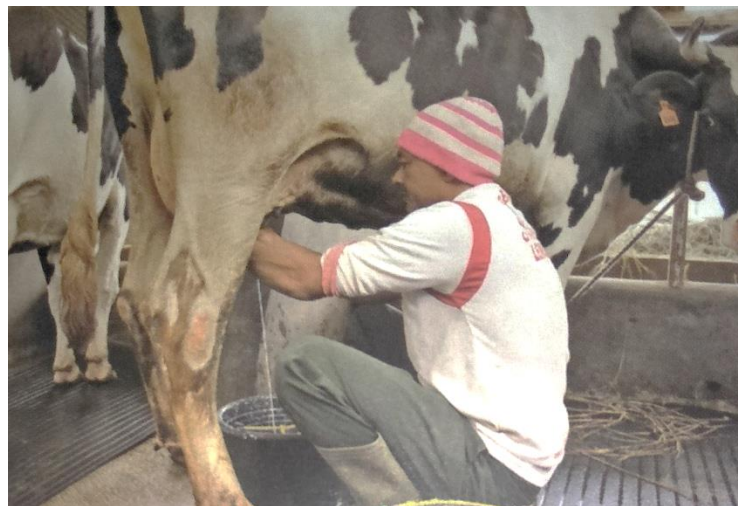


Gambar 3.3. Diagram alir

A. Identifikasi masalah

Pemerahan sapi yang dilakukan oleh peternak kecil pada umumnya adalah secara manual (Menggunakan tangan). Hal ini disebabkan oleh harga mesin perah susu yang relatif mahal, dimana harga alat perah dipasaran berkisar antara 16 juta rupiah sampai 30 juta rupaiah. Peternak tentunya keberatan untuk membeli alat perah susu yang ada dipasaran, karena jumlah sapi yang mereka miliki tidak banyak.

Pemerahan manual yang biasa dilakukan tentunya masih memiliki banyak kekurangan. Pemerahan manual dilakukan dengan cara pemerah satu persatu pada puting susu sapi. Pemerahan manual dapat dilihat pada gambar 3.4. sebagai berikut .



Gambar 3.4. Memerah Manual

Pada pemerahan manual, susu yang keluar dari puting ditampung pada wadah penampung (biasanya peternak menggunakan ember plastik atau *stainless*), tentu saja susu langsung bersentuhan dengan udara bebas. Kondisi udara disekitar kandang tidak dapat dijamin kebersihannya, sehingga kemungkinan besar susu dapat terkontaminasi oleh udara yang tidak bersih. Selain kondisi udara, kondisi kebersihan lantai kandang juga menjadi perhatian tersendiri. Walaupun sebelum dilakukan pemerahan

lantai kandang pasti dibersihkan terlebih dahulu, namun hal tersebut tidak menjamin kandang terbebas dari kontaminasi bakteri.



Gambar 3.5. lantai kandang sebelum dibersihkan

Sebelum diperah sapi harus dibersihkan terlebih dahulu, terutama pada bagian yang akan diperah yaitu ambing dan puting. Jika hal ini tidak dilakukan, maka besar kemungkinan terjadinya kontaminasi bakteri pada susu hasil pemerahan. Selain kandang dan sapi, kebersihan peternak pun harus diperhatikan karena pemerahan ini menggunakan tangan, yang bisa saja menjadi penyebab lain dari kontaminasi susu. Oleh karena itu, sebelum pemerah peternak harus mencuci tangannya terlebih dahulu.



Gambar 3.6. Sapi Sedang Dimandikan

Setiap kali melakukan pemerahan, susu yang terdapat pada ambing harus benar-benar habis. Susu yang tidak habis berpotensi sebagai tempat

berkembang biaknya bakteri dan dapat menimbulkan penyakit pada sapi yang dikenal dengan mastitis.

B. Analisis Perancangan

Analisis perancangan digunakan untuk menentukan kebutuhan komponen-komponen yang akan digunakan untuk membuat mekanisme alat perah. Analisis perancangan dibagi menjadi dua yaitu analisis fungsional dan analisis struktural. Analisis fungsional yaitu penentuan fungsi dari semua komponen yang diperlukan dan akan digunakan dalam pembuatan alat perah. Analisis struktural bertujuan untuk menentukan bentuk dan kesesuaian komponen-komponen dengan alat yang akan dikerjakan.



Gambar 3.7. Mesin

C. Persiapan Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan yang di perlukan untuk membuat mesin perah yang sesuai dengan data perancangan diantaranya sebagai berikut :

1. Alat
 - a. Meteran
 - b. Gerinda
 - c. Las listrik

- d. Kunci kunci
- e. Gunting
- f. *Cutter*
- g. Bor
- h. Gergaji besi

2. Bahan

- a. Kompresor 3/4 hp



Gambar 3.8. Kompresor $\frac{3}{4}$ hp

- b. *Milkcan* / ember penampung 20 liter



Gambar 3.9 *Milkcan*/ Ember Penampung 20 Liter

- c. Roda



Gambar 3.10. Roda

- d. Selang udara 6 mm



Gambar 3.11. Selang Udara 6 mm

- e. Selang susu $\frac{3}{4}$ inch



Gambar 3.12. Selang Susu $\frac{3}{4}$ Inch

- f. Pipa Besi $\frac{3}{4}$ inch



Gambar 3.13. Pipa Besi $\frac{3}{4}$ inch

g. Besi siku 4x4 mm



Gambar 3.14. Besi Siku 4 x 4 mm

h. Pipa pvc 2 inch



Gambar 3.15. Pipa Pvc 2 Inch

i. Elbow pvc ½



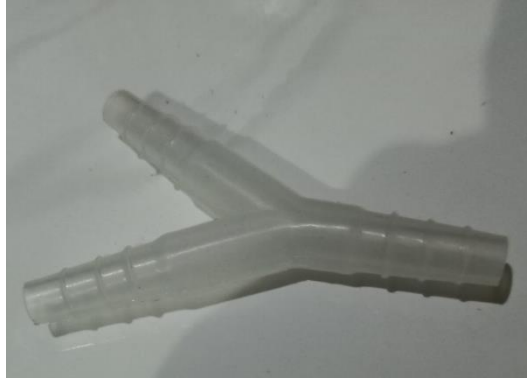
Gambar 3.16. Elbow Pvc ½

j. konektor selang ¼



Gambar 3.17. Konektor Selang ¼

k. Konektor selang Y



Gambar 3.18. Konektor Selang Y

l. Karet Perah



Gambar 3.19. Karet Perah

m. Dop Pvc 3 inch



Gambar 3.20. Dop Pvc 3 inch

n. Dop Pvc 2 inch



Gambar 3.21. Dop Pvc 2 inch

o. Reducer Pvc 3x1/2



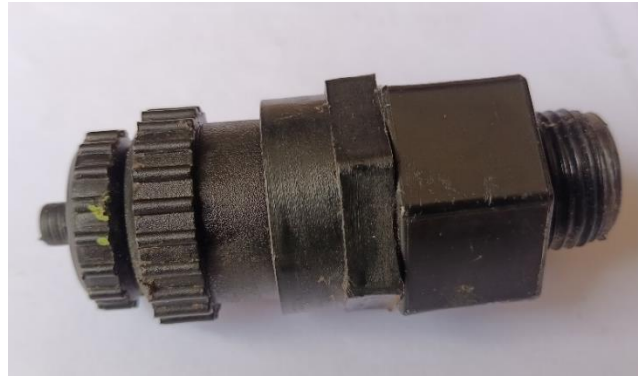
Gambar 3.22. Reducer Pvc 3 x 1/2

p. Vacuum Meter



Gambar 3.23. Vacuum Meter

q. *Vacuum Adjuster*



Gambar 3.24. *Vacuum Adjuster*

r. *Pulsator*



Gambar 3.25. Pulsator

s. Kabel Ties



Gambar 3.26. Kabel Ties

t. Konektor Selang 3/4



Gambar 3.27. Konektor Selang 3/4

u. Konektor Selang 6 mm

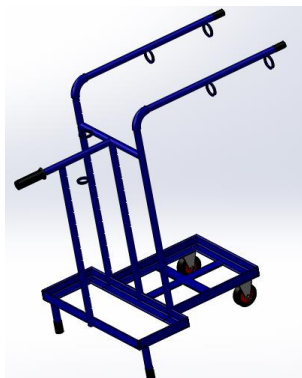


Gambar 3.28. Konektor Selang 6 mm

D. Pembuatan Komponen

Komponen yang akan di buat tidak semua tersedia di pasaran, maka dari itu memerlukan berbagai proses pembuatan, komponen yang di buat diantaranya :

1. Rangka



Gambar 3.29. Rangka

Rangka terbuat dari besi siku dan pipa besi yang berfungsi sebagaiudukan mesin dan komponen-komponen lain pada mesin perah dan pemasangan roda untuk mempermudah mobilitas mesin perah,

Proses pembuatan rangka yaitu dengan melakukan proses pemotongan menggunakan gerinda tangan sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan,kemudian setelah proses pemotongan di lakukan proses penyambungan dengan cara pengelasan.

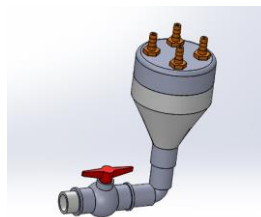
2. *Shell*



Gambar 3.30. *Shell*

Shell terbuat dari pipa pvc ukuran 2 inch, yang berfungsi sebagaiudukan *liner* atau corong penghisap susu dan dop pipa ukuran 2 inch sebagaiudukan konektor selang udara ukuran $\frac{1}{4}$ inch dari *pulsator*. Proses pembuatan *shell* dilakukan dengan cara pemotongan pada pipa pvc seseuai dengan ukuran *liner* dan melaluakan pengeboran untuk pembuatan lubang dudukan konektor udara dan *liner*.

3. *Milk Claw*

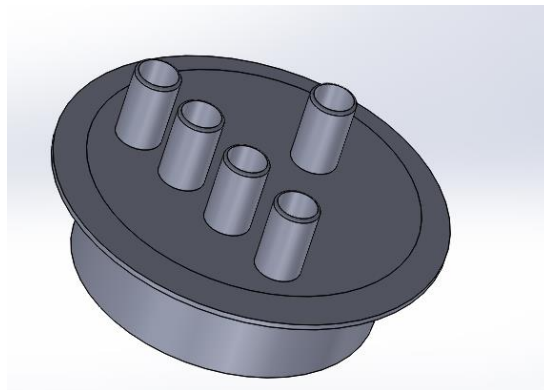


Gambar 3.31. *Milk Claw*

Milk claw terbuat dari dop pipa pvc ukuran 3 inch dan *konektor selang* ukuran $\frac{3}{4}$ yang berfungsi sebagai saluran masuk susu hasil pemerahan dari *liner*, proses pembuatannya di lakukan pengeboran pada dop pvc untuk dudukan konektor selang.

Reducer pvc ukuran $3 \times \frac{1}{2}$ inch, *elbow* pvc ukuran $\frac{1}{2}$ inch, *ball valve* $\frac{1}{2}$ inch, dan *konektor selang* ukuran $\frac{1}{2}$ yang berfungsi sebagai saluran keluar susu hasil pemerahan.

4. Tutup *Milkcan*



Gambar 3.32. Tutup *Milkcan*

Tutup *milkcan* ini berfungsi sebagai saluran masuk susu hasil pemerahan dari *milkclaw* ke *milkcan*/ember penampung, pembuatan tutup *milkcan* ini di buat dari plat stainless yang di potong sesuai ukuran *milkcan* kemudian di lubangi dan di lakukan pengelasan untuk membuat konektor selang untuk saluran masuk susu hasil pemerahan.

E. Perakitan

Setelah proses-proses di atas selesai, maka semua komponen beli jadi maupun komponen yang telah di buat sebelumnya di rakit pada rangka.

BAB IV

ANALISIS DAN DATA

4.1 Pengujian mesin perah hasil rancang bangun

Pengujian mesin perah hasil rancang bangun ini bertujuan untuk mengetahui apakah mesin yang telah di buat dapat di operasikan dengan baik atau tidak untuk melakukan pemerahan susu sapi seperti mesin perah yang sudah ada dipasaran, maka di lakukan beberapa kali pengujian di antaranya:

- A. Pengujian mesin tanpa sapi perah untuk mengetahui kemampuan masing masing komponen.
- B. Pengujian mesin langsung dengan sapi perah untuk mengetahui kemampuan mesin perah.

Alat dan bahan yang di perlukan dalam pengujian yaitu:

- A. Stopwatch
- B. Kamera
- C. Sapi perah
- D. Mesin perah yang sudah ada di pasaran
- E. Gelas ukur
- F. *Vacuum meter*

Prosedur pengujian mesin tanpa sapi adalah sebagai berikut :

- A. Siapkan mesin perah yang telah di buat dan mesin yang sudah ada di pasaran
- B. Hubungkan mesin dengan listrik.
- C. Hidupkan mesin dengan cara menekan tombol ON pada saklar.
- D. Masukkan vakum meter pada saluran keluar kompersor dan ukur berapa tekanan maksimal kompresor tersebut selama 1 menit.
- E. Setel tekanan vakum dengan vakum *adjuster* sampai mencapai tekanan ideal untuk pemerahan, yaitu 40-50 kPa.
- F. Masukkan vakum meter pada liner ,dan ukur tekanan pada masing masing liner selama 1 menit.
- G. Setelah *vacuum meter* menunjukkan angka 40-50 kPa setel kecepatan pemerahan pada *pulsator* sampai mencapai kecepatan pemerahan ideal, yaitu 2 kali pemerahan per detik.

Prosedur pengujian mesin perah langsung dengan sapi, sebagai berikut :

- A. Siapkan mesin perah yang telah di buat dan mesin yang sudah ada di pasaran
- B. Hubungkan mesin perah dengan listrik
- C. Hidupkan mesin perah dengan cara menekan tombol ON pada saklar
- D. Setelah *vacuum meter* menunjukkan angka 40-50 kPa masukan liner pada masing masing puting sapi untuk melakukan pemerahan dan mulai hitung waktu pemerahan dengan stopwatch
- E. Setelah pemerahan selesai pindahkan susu hasil pemerahan dari *milkcan* ke gelas ukur
- F. Rekam semua proses di atas dengan kamera untuk dokumentasi pengujian

4.2 Data hasil pengujian

- A. Perbandingan spesifikasi mesin perah

Tabel 4.1. Perbandingan spesifikasi mesin perah

Spesifikasi	Mesin hasil rancang bangun	Mesin yang sudah ada di pasaran
Daya motor	550 Watt	550 Watt
Kecepatan	2850 RPM	1425 RPM
tegangan	220 V	220 V
Kapasitas tabung	10 liter	18 liter
Panjang	95cm	97 cm
Lebar	55 cm	58 cm
Tinggi	83 cm	104 cm
Berat	30 kg	63 kg
Kapasitas <i>milkcan</i>	20 liter	40 liter

B. Pengujian tanpa sapi perah

Tabel 4.2. Pengujian tanpa sapi perah

pengujian	Mesin hasil rancang bangun	Mesin yang sudah ada di pasaran
Tekanan vakum maksimal	80 kPa	100 kPa
Tekanan pada liner	46 kPa	40 kPa
Tekanan vakum pada pulsator	48 kPa	48 kPa
Durasi untuk mencapai Tekanan vakum ideal pemerahan 40-50 kPa	30 detik	10 detik
Kecepatan pemerahan	2 kali pemerahan / detik	2 kali pemerahan / detik

C. Pengujian langsung dengan sapi perah

1. Pengujian mesin perah tanggal 05 september 2021

Tabel 4.3. Pengujian langsung dengan sapi perah

Tanggal 05 september 2021

pengujian	Mesin hasil rancang bangun	Mesin yang sudah ada di pasaran
Tekanan vakum saat pemerahan	40-50 kPa	40-50 kPa
Volume susu hasil pemerahan selama 5 menit	2 liter	2,2 liter

2. Pengujian mesin perah tanggal 15 september 2021

Tabel 4.4. Pengujian langsung dengan sapi perah

Tanggal 15 september 2021

pengujian	Mesin hasil rancang bangun	Mesin yang sudah ada di pasaran
Tekanan saat pemerahan	40-50 kPa	40-50 kPa
Volume susu hasil pemerahan selama 5 menit	5,5 liter	5,5 liter

4.3 Pengolahan data

$$Q = \frac{V}{t}$$

pers. 4.1.

Dimana:

Q = debit aliran (m^3/s)

V = volume (m^3)

t = selang waktu (s)

4.4 Data hasil perhitungan

1. Pengujian tanggal 05 september 2021

A. Pengujian dengan mesin hasil rancang bangun

Diketahui:

V = 2 liter

t = 5 menit = 300 detik

Dicari:

t = ?

penyelesaian:

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{2}{300} = 0,0067 \text{ liter/detik}$$

B. Pengujian dengan mesin yang sudah ada di pasaran

Diketahui :

V = 2,2 liter

t = 5 menit = 300 detik

Dicari :

t = ?

penyelesaian :

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{2,2}{300} = 0,0073 \text{ liter/detik}$$

2. Pengujian tanggal 15 september 2021

A. Pengujian dengan mesin hasil rancang bangun

Diketahui :

V = 5,5 liter

t = 5 menit = 300 detik

Dicari :

$$t = ?$$

penyelesaian :

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{5,5}{300} = 0,01833 \text{ liter/detik}$$

B. Pengujian dengan mesin yang sudah ada di pasaran

Diketahui :

$$V = 5,5 \text{ liter}$$

$$t = 5 \text{ menit} = 300 \text{ detik}$$

Dicari :

$$t = ?$$

penyelesaian :

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{5,5}{300} = 0,01833 \text{ liter/detik}$$

A. Analisis Hasil Pengujian

Dari pengujian yang telah dilakukan, maka dapat di analisa bahwa :

1. Perbedaan volume yang dihasilkan dikarenakan pengujian yang pertama dan pengujian yang kedua dilakukan pada sapi yang berbeda.
2. Untuk mencapai tekanan vakum ideal untuk pemerahan yaitu 40-50 membutuhkan waktu lebih lama 20 detik dibandingkan dengan mesin yang sudah ada di pasaran.
3. Pada saat pemerahan, mesin yang dibuat lebih lama dikarenakan peternak belum terbiasa dengan konstruksi alat perah yang dibuat.
4. Menurut peternak sapi, pada pengujian dilakukan dengan menggunakan sapi kering kandang, yaitu sapi hamil yang biasanya tidak diperah karena kapasitas susu yang diproduksi nya sedikit, sekitar 2-3 liter dan daya rangsang sapi untuk mengeluarkan susu nya pun kurang, sehingga volume susu yang dihasilkan dari sapi yang pertama tidak sebanyak susu yang dihasilkan dari sapi yang kedua.

5. Di lihat dari hasil pengujian bahwa mesin perah susu sapi yang telah di buat dapat di operasikan dengan baik serta tekanan vakum, dan jumlah pemerahan pada *pulsator* sama dengan mesin yang sudah ada di pasaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil “ rancang bangun mesin perah susu sapi “ dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

- A. Mesin pemerah susu sapi hasil rancang bangun dapat di operasikan dengan baik dan dan produksi susu yang di hasilkan cukup baik.
- B. Tekanan vakum mampu mencapai dan stabil di angka yang telah di tentukan untuk pemerahan susu sapi ,yaitu 40-50 kPa sama seperti pada mesin yang ada di pasaran.
- C. Kecepatan pemerahan pada pulsator mampu mencapai dan stabil di kecepatan yang di tentukan untuk proses pemerahan, yaitu 2 x pemerahan per detik.

5.2 Saran

- A. Untuk pengembangan selanjutnya mesin pemerah susu sapi ini di sarankan menggunakan kompresor model baru, supaya tingkat kebisingan nya lebih kecil.
- B. Komponen pemerah sebaiknya dibuat dari bahan yang transparan atau bening, agar susu saat pemerahan dan kebersihan komponen pemerah dapat terlihat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Goff, H.D. and Hill, A.R. 1993. Chemistry and physics. In: Hui, Y.H (eds). Dairy Science and Technology Handbook: Principles and Properties. VCH Publishers Inc. p: 1-61. (Referensi buku)
- [2] SK. Dirjen Peternakan No. 17 Tahun 2000. Materi Diklat Instruktur Peternakan Sapi Perah. Direktorat Jendral Peternakan RI, Jakarta. (Referensi buku)
- [3] Gabriel Hakim, E. 1994. Effect of Milking Machine Components on Milking and Mastitis. Department Of Primary Industries. State Of Victoria. (Referensi buku)
- [4] Jan Hulsen. 2017. Cow Signal Edisi Bahasa Indonesia Panduan Praktis Untuk Manajemen Sapi Perah. Roodbont Publisher B.V. Belanda. (Referensi buku)
- [5] Koran Bewara. 2019. Bewara Edisi 11 Maksimalkan Keuntungan dengan Mesin Perah. (Referensi buku)
- [6] Ratna Yuliana, S.PD., 2016. SMK juga belajar fisika. 79. Perahu Litera, Lampung. (Referensi buku)
- [7] Manual book cursan (Referensi buku)
- [8] Garland, G.A. 1991. Understanding the Basics of Milking Machines. Ontario Ministry of Agricultural Food and Rural Affairs, Ontario.

LAMPIRAN

1. Biaya untuk rancang bangun mesin perah susu sapi

No	Nama Komponen	Ukuran	unit	Harga	harga
1	Kompresor	3/4 Hp	1 buah	750.000	750.000
2	Pipa besi	3/4 inch	1 buah	60.000	60.000
3	Besi siku	3x3 cm	1 buah	95.000	95.000
4	Roda	3 inch	2 buah	15.000	30.000
5	Pipa PVC	2 inch	1 buah	4.000	12.000
6	Dop PVC	2 inch	4 buah	5.000	20.000
7	Dop PVC	3 inch	1 buah	5.000	5.000
8	Reducer PVC	3 x 1/2 inch	1 buah	20.000	20.000
9	Elbow PVC	1/2 inch	1 buah	2.000	2.000
10	Ball Valve	1/2 inch	1 buah	10.000	10.000
11	Karet perah	-	4 buah	60.000	240.000
12	Pulsator	-	1 buah	750.000	750.000
13	Vacuum adjuster	-	1 buah	200.000	200.000
14	Konektor selang	3/4 inch	4 buah	20.000	80.000
15	Konektor selang	1/4 inch	4 buah	15.000	60.000
16	Konektor selang	6 mm	2 buah	5.000	10.000
17	Konektor selang Y	10 mm	2 buah	7.500	15.000
18	Tutup milkcan	Milkcan 20 liter	1 buah	200.000	200.000
19	Selang udara	6 mm	4 meter	6.000	24.000
20	Selang susu	5/8 inch	2 meter	15.000	30.000
21	Vacuum meter	-	1 buah	45.000	45.000
22	Kabel ties	20 cm	1 Pack	15.000	15.000
	Jumlah total				2.673.000

2. Perbandingan pemerahan secara manual dengan menggunakan mesin

Perbandingan	Jenis Biaya		Pengeluaran Per Tahun				
			Tahun Ke-1	Tahun Ke-2	Tahun Ke-3	Tahun Ke-4	Tahun Ke-5
Mesin Perah	Investasi		Rp18.000.000	-	-	-	-
	Operasioanl	Listrik	Rp600.000	Rp600.000	Rp600.000	Rp600.000	Rp600.000
	Perawatan : (Pergantian Sparepart)	Karet Treat Cup	Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000
		Selang Susu	-	Rp1.000.000	-	Rp1.000.000	-
		Pelat Carbon	Rp450.000	Rp450.000	Rp450.000	Rp450.000	Rp450.000
		Soda Api	Rp100.000	Rp100.000	Rp100.000	Rp100.000	Rp100.000
		Citrun	Rp100.000	Rp100.000	Rp100.000	Rp100.000	Rp100.000
		Gas Untuk Air Panas	Rp250.000	Rp250.000	Rp250.000	Rp250.000	Rp250.000
	Biaya Tak Terduga		Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000
	Total Biaya Per Tahun		Rp21.500.000	Rp4.500.000	Rp3.500.000	Rp4.500.000	Rp3.500.000
1 Orang Perkerja Untuk Perah Sapi	Gaji Pemerah		Rp12.000.000	Rp12.000.000	Rp12.000.000	Rp12.000.000	Rp12.000.000
	THR		Rp2.000.000	Rp2.000.000	Rp2.000.000	Rp2.000.000	Rp2.000.000
	Biaya Tak Terduga		Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000	Rp1.000.000
	Total Biaya Per Tahun		Rp15.000.000	Rp15.000.000	Rp15.000.000	Rp15.000.000	Rp15.000.000

3. Pengujian pemerahan menggunakan mesin hasil rancang bangun



4. Pengujian menggunakan mesin yang sudah ada di pasaran



5. Tekanan vakum mesin yang sudah ada di pasaran saat pemerahan



6. Tekanan vakum pulsator pada mesin hasil rancang bangun



7. Tekanan vakum maksimal mesin hasil rancang bangun

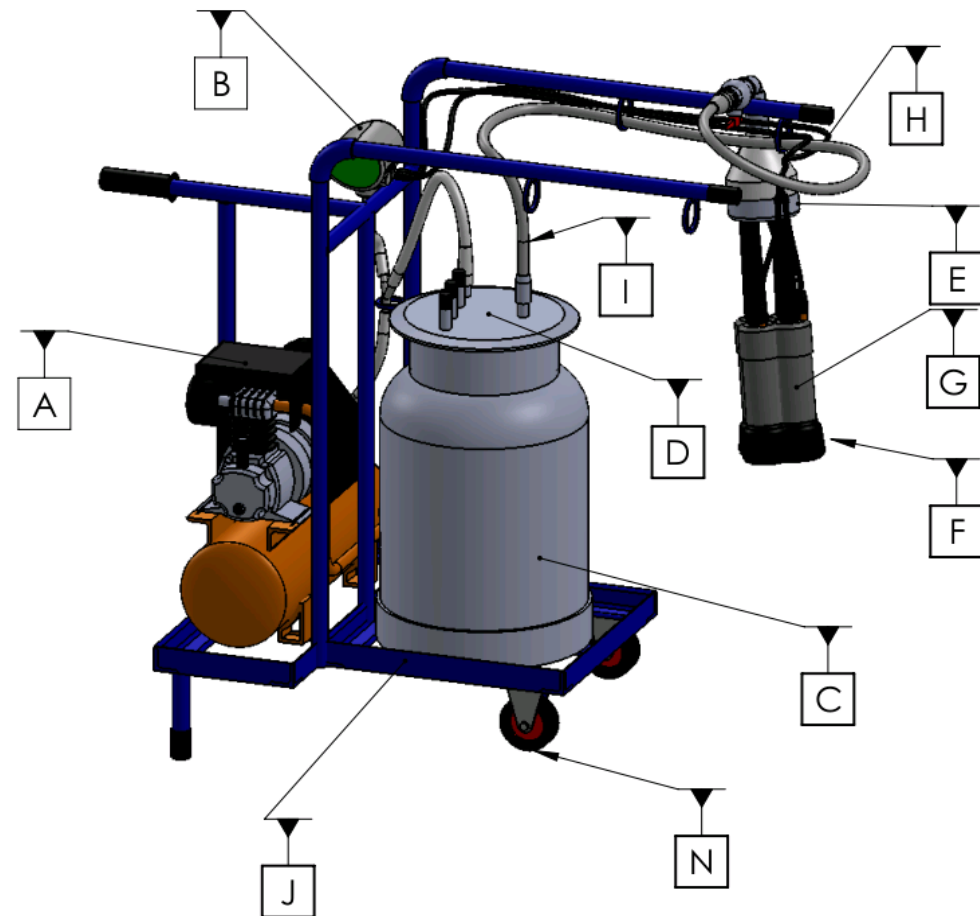


8. Tekanan vakum pada *liner*



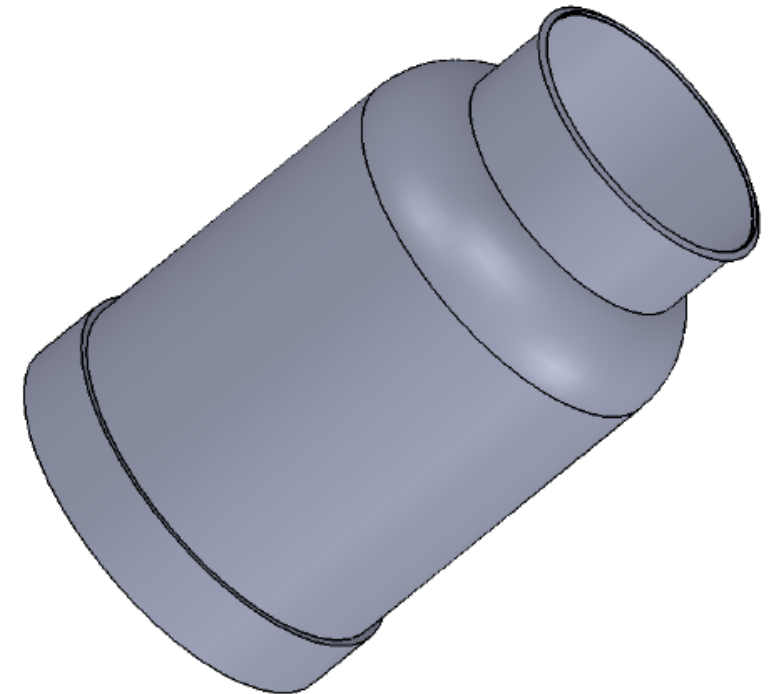
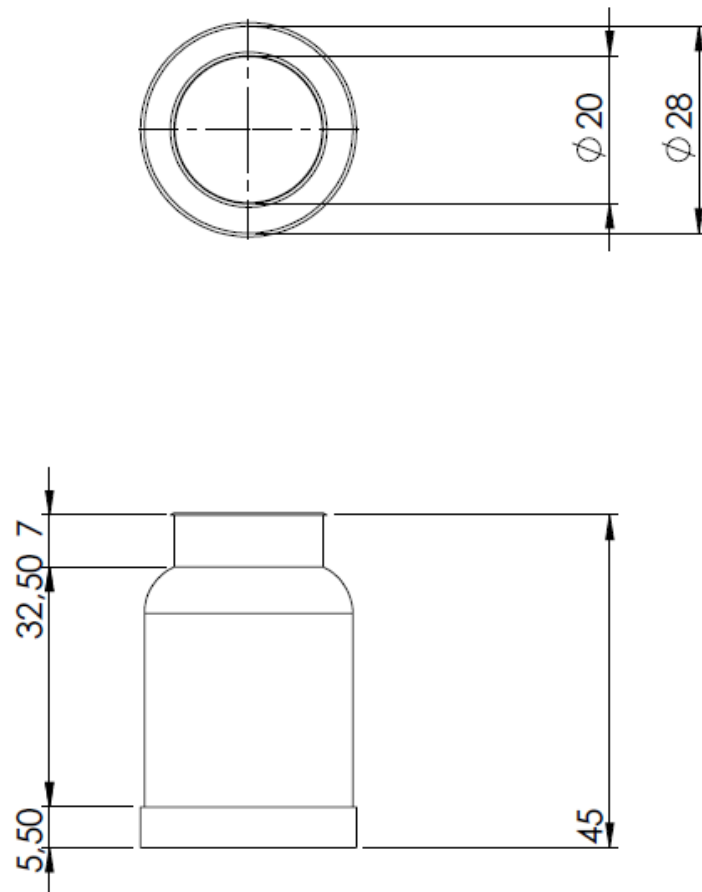
9. Gambar Teknik Mesin Perah Susu Sapi

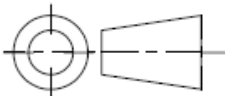
- A. Kompresor**
- B. Pulsator**
- C. Milkcan**
- D. Tutup Milkcan**
- E. Shell**
- F. Liner**
- G. Milk Claw**
- H. Selang Udara**
- I. Selang Susu**
- J. Rangka**
- K. Roda**



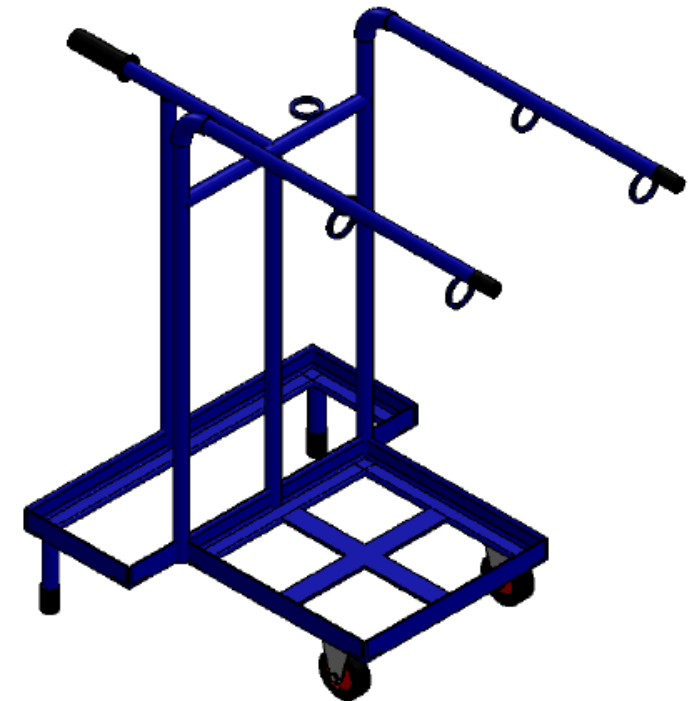
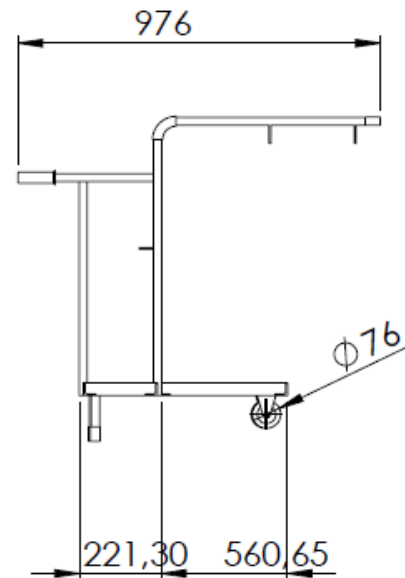
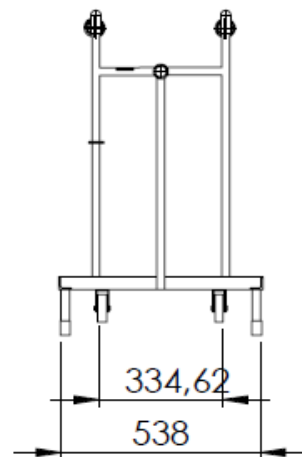
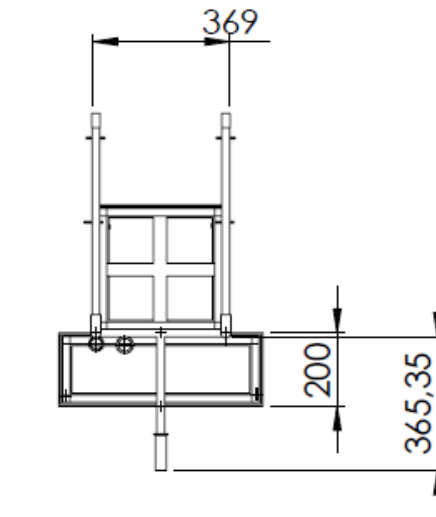
	Skala : 1 : 10	Digambar : Cecep Heru Kurniawan	Keterangan :
	Satuan : cm	NRP / Jurusan : 143030164 / Teknik Mesin	
	Tanggal : 19 - 09 - 2021	Dilihat : DR. IR. H. Dedi Lazuardi, DEA IR. Agus Santana, MT	
FT. UNPAS		MESIN PERAH SUSU SAPI	A4

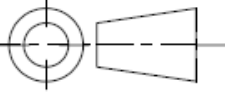
10. Gambar Teknik *Milkcan*



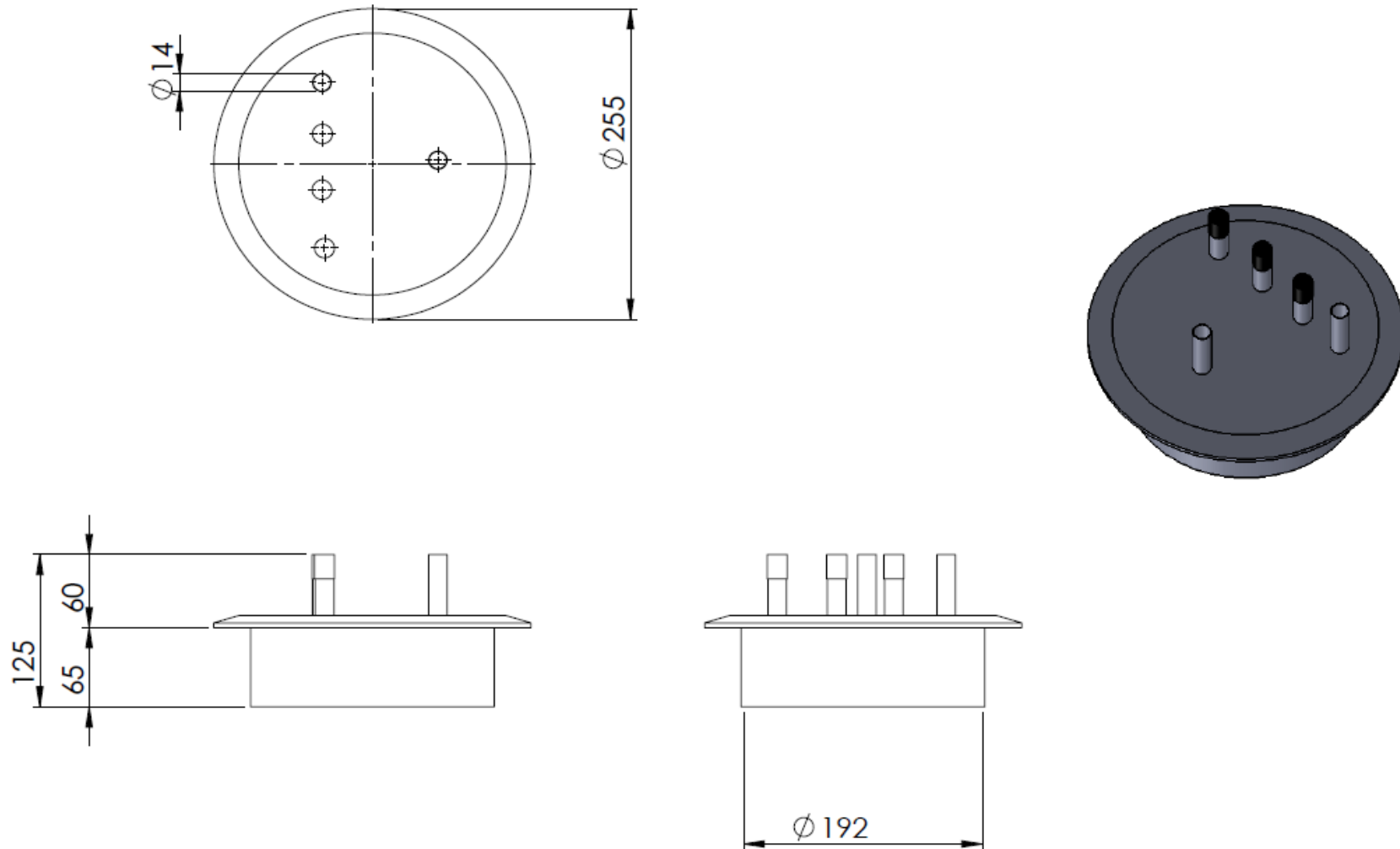
	Skala : 1 : 10	Digambar : Cecep Heru Kurniawan	Keterangan :
	Satuan : mm	NRP / Jurusan : 143030164 / Teknik Mesin	
	Tanggal : 19-09-2021	Dilihat : DR. IR. H. Dedi Lamardi, DEA : IR. Agus Santosa, MT	
FT. UNPAS		MILKCAN	A4

11. Gambar Teknik Rangka



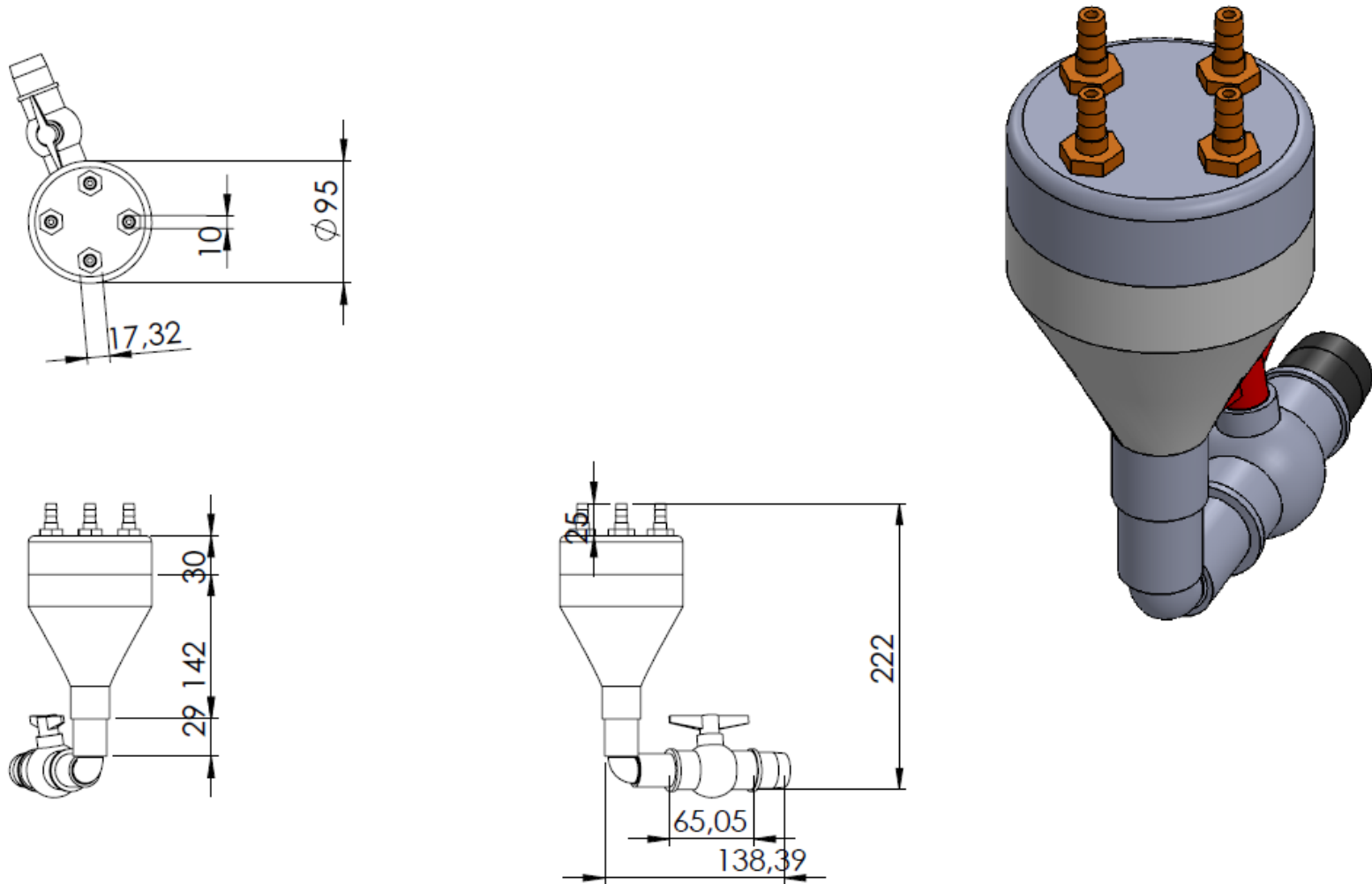
	Skala : 1: 10	Digambar : Cecep Heru Kurniawan	Keterangan :
	Satuan : mm	NRP / Jurusan : 143030164 / Teknik Mesin	
	Tanggal : 19-09-2021	Dilihat : DR. IR. H. Dedi Lamardi, DEA IR. Agus Santosa, MT	
FT. UNPAS		RANGKA	A4

12. Gambar Teknik Tutup *Milkcan*



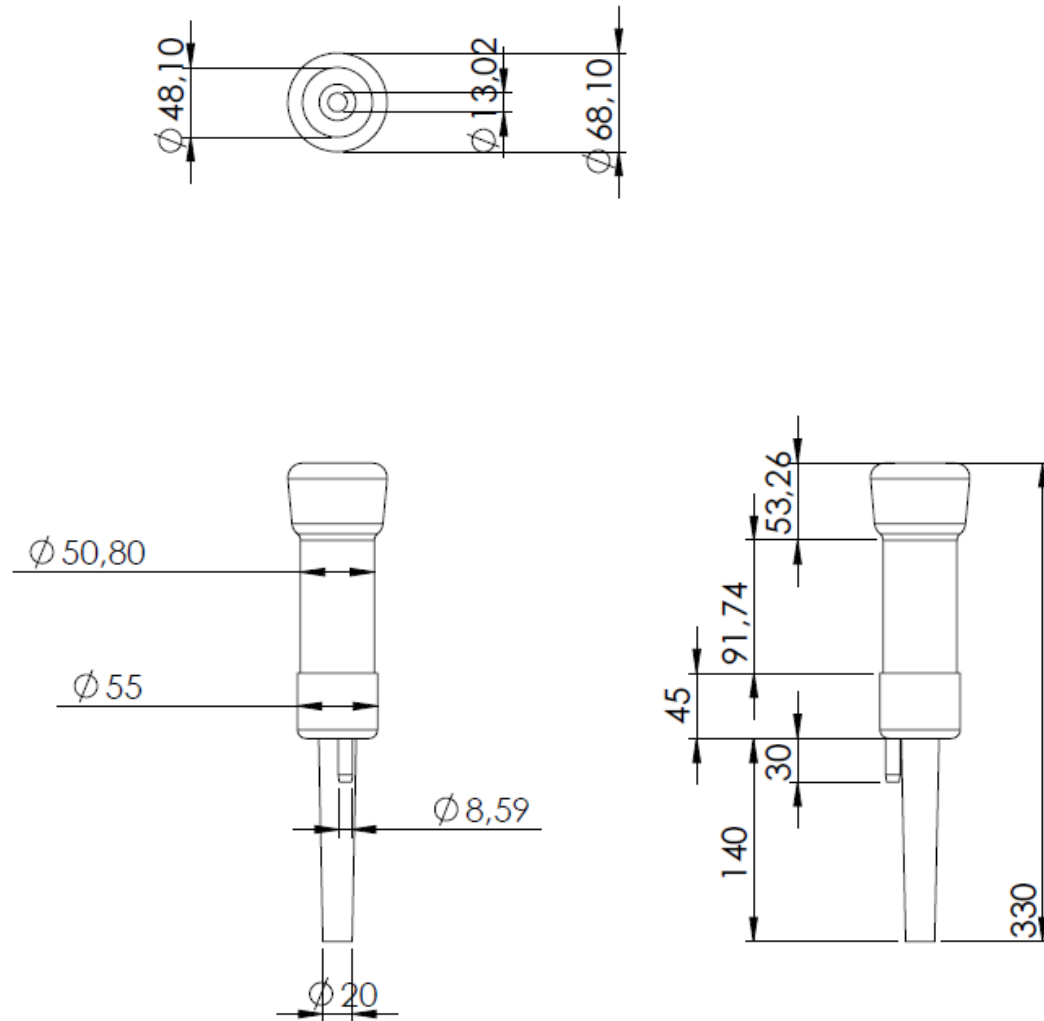
	Skala : 1 : 5	Digambar : Cecep Heru Kurniawan	Keterangan :	
	Satuan : mm	NRP / Jurusan : 143030164 / Teknik Mesin		
	Tanggal : 19-09-2021	Dilihat : DR. IR. H. Dedi Lamudi, DEA : IR. Agus Setiawan, MT		
FT. UNPAS		TUTUP MILKCAN		A4

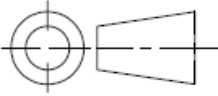
13. Gambar Teknik MilkClaw



	Skala : 1 : 5	Digambar : Cecep Heru Kurniawan	Keterangan :
	Satuan : mm	NRP / Jurusan : 143030164 / Teknik Mesin	
	Tanggal : 19-09-2021	Dilihat : DR. IR. H. Dedi Lasmardi, DEA : IR. Agus Santosa, MT	
FT. UNPAS		MILKCLAW	A4

14. Gambar Teknik *Liner*



	Skala : 1 : 5	Digambar : Cecep Heru Kurniawan	Keterangan :
	Satuan : mm	NRP / Jurusan : 143030164 / Teknik Mesin	
	Tanggal : 19-09-2021	Dilihat : DR. IR. H. Dedi Lasmardi, DEA IR. Agus Santosa, MT	
FT. UNPAS	LINER		A4