

**RANCANG BANGUN ALAT PASTEURISASI SUSU
TENAGA SURYA BERKAPASITAS 25 LITER**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh :

AGUS DIKA SAPUTRA

NPM: 18.1.03.01.0003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2022

Skripsi oleh :
AGUS DIKA SAPUTRA
NPM : 18.1.03.01.0003

Judul:
**RANCANG BANGUN ALAT PASTEURISASI SUSU
TENAGA SURYA BERKAPASITAS 25 LITER**

Telah Dipertahankan Di Depan
Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Tanggal : 21 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Ali Akbar M.T.
NIDN.0001027302

Haris Mahmudi, M.Pd
NIDN. 0723118801

Skripsi oleh :
AGUS DIKA SAPUTRA
NPM : 18.1.03.01.0003

Judul :
**RANCANG BANGUN ALAT PASTEURISASI SUSU
TENAGA SURYA BERKAPASITAS 25 LITER**

Telah Dipertahankan Didepan
Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri
Pada Tanggal :_21 Juli 2022

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

- | | | |
|---------------|------------------------|-------|
| 1. Ketua | : Ali Akbar M.T. | _____ |
| 2. Penguji I | : Fatkhur Rohman M.Pd. | _____ |
| 3. Penguji II | : Haris Mahmudi M.Pd. | _____ |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr.Suryo Widodo, M.Pd
NIDN. 1991031002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : AGUS DIKA SAPUTRA
Jenis kelamin : Laki - laki
Tempat/tgl lahir : Karawang / 03 Agustus 1999
NPM : 18.1.03.01.0003
Fakultas/Prodi : TEKNIK / TEKNIK MESIN

menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Kediri, 21 Juli 2022
Yang Menyatakan

AGUS DIKA SAPUTRA
NPM : 18.1.03.01.0003

ABSTRAK

Agus Dika Saputra: Rancang Bangun Alat Pasteurisasi Susu Tenaga Surya Berkapasitas 25 Liter, Skripsi, Teknik Mesin, FT UN PGRI Kediri, 2022.

Beberapa makanan harus melalui beberapa proses hingga layak konsumsi oleh manusia. Berbagai macam proses pengolahan makanan dilakukan mulai dari pengolahan bahan makanan mentah hingga makanan yang siap untuk dimakan. Semua proses tersebut dilakukan dalam upaya peningkatan Kesehatan. Salah satu yang bisa meningkatkan Kesehatan masyarakat yaitu susu. Susu mempunyai banyak sekali fungsi, tentunya manfaat bagi tubuh kita. Dalam Perancangan kali ini lebih terfokuskan pada rancang bangun alat pasteurisasi susu tenaga surya berkapasitas 25 liter. Alat pasteurisasi susu tenaga surya ini mampu melakukan proses pasteurisasi dengan hasil proses pemanasan suhu air pada tabung pemanas mencapai 75°C dan memerlukan waktu 90 menit dengan jumlah air yang berada pada tabung pemanas sebesar 22 liter. Pada proses mengalirkan susu setelah tabung pemanas mencapai suhu yang diharapkan susu mengalir dengan sempurna dengan suhu awal 25°C dan setelah di pasteurisasi susu mencapai suhu 64°C.

Kata Kunci : Rancang Bangun, Pasteurisasi Susu, Tenaga Surya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Penulis sangat menyadari bahwa keberhasilan dalam penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Skripsi ini antara lain :

1. Ibu Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin UNP Kediri yang banyak memberikan bantuan, masukan serta motivasi dalam penyelesaian perancangan ini.
2. Bapak Ali Akbar, M.T. selaku Dosen pembimbing 1 Program Studi Teknik Mesin yang banyak memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, dan masukan dalam penyelesaian perancangan ini.
3. Bapak Haris Mahmudi, M.Pd. selaku dosen pembimbing 2 Program Studi Teknik Mesin yang banyak memberikan saran dan ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian perancangan ini.
4. Bapak Ah. Sulhan Fauzi, M.Si. selaku dosen wali yang memberikan masukan kepada penulis.
5. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri yang sudah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
6. Kedua orang tua penulis bapak wiyono dan ibu luluk triastuti beserta bapak tarmadi dan ibu nita, dan keluarga yang tak pernah berhenti berdo'a, selalu memberikan dukungan serta nasihat agar berusaha dan pantang menyerah. Terima kasih atas inspirasi dan kasih sayang yang selalu diberikan demi kesuksesan penulis.
7. Pakpuh Eko Pramono dan Om puthut Ari Murti yang senantiasa menyemangati dan tidak lupa memberikan dukungan selama awal perkuliahan hingga akhir skripsi ini.
8. Sukadi Family dan Karto Family yang memberikan dukungan serta masukan dan saran saat perkuliahan hingga akhir skripsi ini.

9. Eryna Badriyah Rahmawati teman hidup tercinta yang senantiasa menyemangati dan memberikan bantuan kepada penulis serta memberikan ilmu yang bermanfaat.
10. Teman – Teman Teknik Mesin Angkatan 2018, 2019, dan alumni 2017,2016, yang telah menemani selama ini terima kasih atas segalanya.
11. Serta berbagai pihak yang belum tertulis tetapi sangat berarti dalam penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Kediri, 04 Juli 2022

AGUS DIKA SAPUTRA
NPM. 18.1.03.01.0003

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	13
A. Latar Belakang Masalah.....	13
B. Batasan Masalah.....	15
C. Rumusan Masalah	15
D. Tujuan Perancangan	16
E. Manfaat Perancangan	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
B. Kajian Teori.....	Error! Bookmark not defined.
1. Pengertian Pasteurisasi	Error! Bookmark not defined.
2. Jenis – Jenis Pasteurisasi	Error! Bookmark not defined.
3. Alat Pasteurisasi Susu Tenaga Surya	Error! Bookmark not defined.
4. Cara Kerja Alat Pasteurisasi Susu Tenaga Surya..	Error! Bookmark not defined.
5. Komponen -Komponen Alat Pasteurisasi Susu Tenaga Surya :	Error! Bookmark not defined.
C. Kerangka Berfikir.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PERANCANGAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Pendekatan Perancangan	Error! Bookmark not defined.
B. Prosedur Perancangan	Error! Bookmark not defined.
C. Desain dan Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
D. Tempat Dan Waktu Perancangan	Error! Bookmark not defined.
E. Metode Uji Coba Produk.....	Error! Bookmark not defined.

F. Metode Validasi Produk.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
A. Spesifikasi produk	Error! Bookmark not defined.
B. Fungsi Dan Cara Kerja Produk	Error! Bookmark not defined.
C. Hasil Uji Coba.....	Error! Bookmark not defined.
D. Hasil Validasi	Error! Bookmark not defined.
E. Kelemahan Dan Keunggulan Produk.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
B. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	17

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komponen Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Tabel Kegiatan Pembuatan Alat.....	30
Tabel 4. 1 Komponen Alat	32
Tabel 4. 2 Pengujian alat pasteurisasi susu tenaga surya.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Keunggulan Dan Kelemahan Produk....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Paesteurisasi Susu Tenaga Surya **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 Alat Paesteurisasi Susu**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 Rancang Bangun Otomatisasi Paesteurisasi.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 Panel Surya.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 Solar Charge Controller**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 6 Baterai**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 7 Inverter.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 8 Panel Box**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 9 Mur dan Baut.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 10 Thermometer Digital**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 11 Power Head**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 12 Pipa Spiral Tembaga**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 13 Kerangka Berfikir.....**Error! Bookmark not defined.**

No table of figures entries found.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Beberapa makanan harus melakukan beberapa proses hingga layak konsumsi oleh manusia. Berbagai macam proses pengolahan makanan dilakukan mulai dari pengolahan bahan makanan mentah hingga makanan yang siap untuk dimakan. Semua proses tersebut dilakukan dalam upaya peningkatan Kesehatan. Salah satu yang bisa meningkatkan Kesehatan masyarakat adalah susu. Susu mempunyai fungsi dan manfaat bagi tubuh kita. Untuk usia produktif, susu bisa membantu pertumbuhan lebih baik, untuk usia lanjut susu bisa membantu untuk menopang tulang agar terhindar dari pengeroposan tulang.

L. monocytogenes dapat memproduksi enzim yang disebut listeriolisin O (LLO). Enzim LLO merupakan faktor utama pada proses patogenesis *L. monocytogenes*. Pembentukan enzim ini terutama terjadi selama fase ekponensial dari pertumbuhan bakteri dengan level maksimum 8–10 jam. Selain dipengaruhi oleh pH, pembentukannya sangat tergantung pada suhu dan 12 kandungan glukosa. Pembentukan LLO paling baik pada suhu 37 oC dengan kandungan glukosa 0,2%, pembentukannya akan berkurang pada suhu 26 oC dengan kandungan glukosa yang tinggi (Cary et al., 2000).

Juff dan Deeth (2007) menemukan bahwa *L. monocytogenes* tahan hidup pada pemanasan sub pasteurisasi 62 oC selama 15 menit, tidak hidup pada pemanasan batch pasteurisasi 63 oC selama 30 menit dan tidak hidup pada HTST pasteurisasi 72 oC selama 15 menit.

Gejala listeriosis yang sering muncul pada kelompok yang rentan adalah meningitis dan sepsis. Umumnya waktu inkubasi kasus listeriosis pada orang dewasa adalah satu sampai beberapa minggu (Jay, 1997).

Susu segar yaitu susu hasil perahan yang tidak dikurangi atau di tambahkan bahan apapun yang diperoleh dari sapi perah yang sehat. Susu merupakan minuman yang sesuai untuk manusia dan hewan karena punya kandungan zat gizi yang optimal, mudah dicerna, dan tidak ada sisa yang di buang. Pengolahan susu segar murni sebagai susu pasteurisasi antara lain upaya untuk memperpanjang masa susu tanpa merubah sifat fisiknya. Pasteurisasi susu dilakukan dengan menggunakan proses pemanasan di bawah titik didih susu yaitu (100,160C).

Mikroba yang timbul sesaat selesainya susu dipasteurisasi atau dipanaskan diduga menjadi mikroba termodurik. Kontaminasi mikroba dapat terjadi mulai dari pemerahan sampai pengemasan. Selama proses penyimpanan, susu pasteurisasi diduga akan mengalami perubahan baik sifat kimia juga ciri mikroba. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas mutu susu pasteurisasi merupakan bahan baku, kondisi pasteurisasi serta kemungkinan kontaminasi (Kristanti, 2017).

Pasteurisasi adalah proses pemanasan makanan yang bertujuan untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme dalam makanan dengan membunuh organisme berbahaya seperti bakteri, protozoa, kapang dan khamir. Ada dua metode pasteurisasi susu yang umum: *low temperature long time* (LTLT), yaitu sterilisasi pada suhu rendah 61°C selama 30 menit, dan metode lain, *high temperature short time* (HTST), yakni pemanasan pada suhu tinggi 71,7°C- 75°C selama 15 detik (Setya, 2012).

Pada saat ini masih sedikit masyarakat yang mengetahui alat pasteurisasi susu tenaga surya, khususnya pada kalangan UMKM. Dengan hal itu saya sebagai mahasiswa terpanggil untuk dapat merancang bangun alat pasteurisasi susu tenaga surya berkapasitas 24,5 Liter untuk di tujukan UMKM.

Dalam Perancangan kali ini lebih terfokuskan pada rancang bangun alat pasteurisasi susu tenaga surya berkapasitas 25 liter. Alat pasteurisasi susu tenaga surya ini mempunyai tabung penampung sebesar 25 L, tabung tersebut menggunakan bahan *stainless* untuk makanan dan minuman, pasteurisasi ini membutuhkan 4 tabung, yang pertama adalah tabung penampung awal, yang kedua tabung pasteurisasi/ pemanasan susu, ketiga tabung pendinginan, dan yang terakhir adalah tabung penampungan akhir susu siap di masukan kemasan dan siap untuk di minum.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dibahas diatas, untuk menghindari semakin luasnya permasalahan yang akan dibahas, maka perlu adanya pembatasan masalah, maka pada permasalahan yang dibahas dibatasi oleh :

1. Menggunakan Besi siku untuk Kerangka Alat Pasteurisasi Susu Tenaga Surya.
2. Panel Surya Dipastikan Berfungsi Saat pengisian, Agar Baterai bisa digunakan pada pengoprasian pasteurisasi susu.

C. Rumusan Masalah

Dari hasil identifikasi permasalahan yang dibahas dan dari Batasan permasalahan dalam rancang bangun alat pasteurisasi susu bertenaga surya tersebut, dapat dihasilkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain dan rancangan alat pasteurisasi susu bertenaga surya?
2. Bagaimana mekanisme kerja alat pasteurisasi susu bertenaga surya?

D. Tujuan Perancangan

Adapun tujuan dari dilakukannya perancangan alat tersebut yang akan dicapai dan diketahui dari rumusan masalah diatas adalah:

1. Untuk merancang alat pasteurisasi susu bertenaga surya.
2. Untuk mengetahui mekanisme kerja alat pasteurisasi susu bertenaga surya

E. Manfaat Perancangan

Dari penyusunan dan perancangan alat pasteurisasi susu bertenaga surya diperoleh beberapa manfaat sebagai berikut:

- a. Hasil penelitian diharapkan dapat berguna dalam menambah pengetahuan masyarakat mengenai cara merancang alat pasteurisasi susu bertenaga surya.
- b. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah kemajuan dan kesejahteraan pengolahan susu (peternak sapi perah).
- c. Menjadi bahan referensi bagi penelitian selanjutnya untuk dikembangkan teknologi - teknologi baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Atikah, N., Lapanporo, B. P., & Nurhasanah. (2018). Rancang Bangun Alat Pasteurisasi Susu Tenaga Surya Menggunakan Sistem . *Jurnal Prisma Fisika*.
- Cakrawala96. (2021). Retrieved from Solar Charge Controller: Pengertian, Fungsi, dan Jenisnya: <https://www.gesainstech.com/2021/05/solar-charge-controller-pwm-mppt.html>
- J, A., Sara, I. D., & Halid, S. R. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola. *Jurnal Online Teknik Elektro*.
- Kristanti, N. W. (2017). Titik Kontrol Kristis pada Pengolahan Susu Pasteurisasi di Koperasi Unit Desa (KUD) Dau Kabupaten Malang. *Sains Peternakan*, 1-7.
- Nikiuluw, R. (2018.). *Kendali Susu Menggunakan Fuzzy Logic untuk Sistem Pasteurisasi Susu*. Stikom Surabaya, Surabaya.
- Pravastara Agasntansa P.B. (2018). *Kendali Temperatur Menggunakan PID untuk Sistem Pasteurisasi Susu*. Stikom Surabaya, Surabaya.
- Rachmat, V. (2018). *Prinsip Kerja dari Pasteurisasi Susu dan Pengertiannya*. Retrieved from Scribd: <https://www.scribd.com/doc/168607532/Prinsip-Kerja-Dari-Pasteurisasi-Susu-Dan-Pengertiannya>
- Raya, M. (2017). *Macam-Macam Metode Pasteurisasi*. Retrieved from Mesin Raya: <https://mesinraya.co.id/macam-macam-metode-pasteurisasi.html>
- Rumah Solar Raina. (n.d.). *Struktur Panel Surya*. Retrieved from Rumah Solar Raina: <https://rumahsolarraina.com/struktur-panel-surya/>
- Juff, H dan H. Deeth. 2007. Scientific evaluation of pasteurisation for pathogen reduction in milk and milk production. Food Standars Australia, New

Zealand. Pp. 84 - 85.

Jay, J.M. 1996. Modern food microbiology. Fifth Ed. International Thomson Publishing, Chapman and Hall Book, Dept. BC. p. 469–471.

Cary, J. W., J. E. Linz and D. Bhatnagar. 2000. Microbial foodborne diseases: Mechanisms of pathogenesis and toxin synthesis. First Edition. Technomic Publishing Company Inc. New Holland Avenue, Lancaster, Pennsylvania, USA. pp. 295 – 316.

Setya, A. (2012). Teknologi Pengolahan Susu. *THP*.