

Laporan TA.pdf

by aditya faris wahyudi

Submission date: 13-Aug-2024 01:50AM (UTC-0400)

Submission ID: 2431403670

File name: Laporan_TA.pdf (915.41K)

Word count: 5634

Character count: 33718

**ANALISIS BLANCHING SISTEM UNTUK
PENGOLAHAN SAYUR MAYUR**

13

Skripsi

**Untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
Pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**



Disusun oleh :

ADITYA FARIS WAHYUDI

3331190038

13

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

CILEGON-BANTEN

2024

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 1 |
| 1.3 Tujuan Kerja Penelitian | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.6 Sistematika Penelitian | 3 |
| BAB II TEORI DASAR | |
| 2.1 Blanching | 4 |
| 2.1.1 <i>Blanching</i> Kentang | 4 |
| 2.1.2 <i>Blanching</i> Wortel | 5 |
| 2.1.3 <i>Blanching</i> Jagung | 5 |
| 2.2 Pemanas Elektrik | 6 |
| 2.3 Pemanas Gas | 7 |
| 2.4 Perpindahan panas | 7 |
| 2.4.1 Perpindahan Panas Konduksi | 8 |
| 2.4.2 Perpindahan Panas Konveksi | 8 |
| 2.5 <i>Thermocouple</i> | 9 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 10 |
| 3.2 Metode Penelitian | 11 |
| 3.3 Prosedur Pengujian | 12 |
| 3.3.1 Prosedur Pengambilan Data Menggunakan Pemanas Gas | 12 |
| 3.3.2 Prosedur Pengambilan Data Menggunakan Pemanas Elektrik | 13 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 3.4 Alat dan Bahan Pengujian | 14 |
| 3.4.1 Alat | 14 |
| 3.4.2 Bahan | 14 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

| Tabel | | | Halaman |
|--------------|-----|---|----------------|
| Tabel | 3.1 | Spesifikasi Pemanas Berbahan Bakar Gas..... | 11 |
| Tabel | 3.2 | Spesifikasi Pemanas Elektrik..... | 12 |
| Tabel | 3.3 | Spesifikasi Mesin <i>Blanching</i> | 13 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | | | Halaman |
|---------------|-----|---------------------------------|----------------|
| Gambar | 2.1 | Mesin <i>Blanching</i> | 4 |
| Gambar | 2.2 | <i>Water Heater</i> | 6 |
| Gambar | 2.3 | Pemanas Gas..... | 7 |
| Gambar | 2.4 | Perpindahan Panas Konduksi..... | 8 |
| Gambar | 2.5 | Perpindahan Panas Konveksi..... | 9 |
| Gambar | 2.6 | <i>Thermocouple</i> | 9 |
| Gambar | 3.1 | Diagram Alir Penelitian..... | 25 |
| Gambar | 3.2 | Mesin <i>Blanching</i> | 26 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mesin *blanching* adalah salah satu peralatan yang umum digunakan dalam industri pengolahan makanan, terutama dalam pengolahan buah, sayuran, dan kacang-kacangan. Proses *blanching* ini melibatkan pemanasan singkat bahan makanan dalam air mendidih atau uap panas diikuti dengan pendinginan cepat untuk menghentikan proses pemasakan. Tujuan utama dari *blanching* adalah untuk mempersiapkan bahan makanan untuk proses pengolahan lebih lanjut, seperti pengemasan, pengeringan, atau pembekuan, dengan mengurangi aktivitas enzim dan mempertahankan warna, tekstur, serta nilai gizi dari bahan makanan.

Pentingnya mesin *blanching* dalam industri pengolahan makanan menuntut pengembangan dan analisis yang lebih mendalam terhadap kinerja mesin tersebut. Meskipun mesin *blanching* telah menjadi standar dalam banyak fasilitas pengolahan makanan, masih ada ruang untuk peningkatan efisiensi, kualitas produk, dan keamanan pangan. Dalam konteks ini, analisis mesin *blanching* menjadi sangat penting.

Meskipun ada berbagai studi tentang teknik *blanching* dan pengaruhnya terhadap kualitas produk, masih terdapat kekosongan dalam pemahaman yang mendalam tentang kinerja mesin *blanching* itu sendiri. Penelitian terdahulu cenderung lebih fokus pada parameter proses *blanching* dan efeknya terhadap karakteristik produk, namun belum banyak yang membahas secara rinci tentang desain, operasi, dan pengoptimalan mesin *blanching*.

Terutama pada proses pemanasan awal hingga mencapai suhu kerja pada umumnya membutuhkan waktu dan konsumsi daya yang cukup banyak, diperlukan peningkatan efisiensi terkait proses pemanasan awal ini. Sehingga bisa didapatkan proses pemanasan yang singkat dan tidak mengonsumsi energi yang banyak dan proses produksi bisa dimaksimalkan kapasitas produksinya. Sementara itu disisi lain biaya yang dibutuhkan untuk konsumsi daya dari alat ini dapat juga diperkecil.

1.2. Rumusan Masalah

Sebagai langkah awal dalam penelitian, penulis merumuskan masalah yaitu:

1. Bagaimana perbandingan suhu maksimal yang dapat dihasilkan setiap mekanisme?.
2. Berapa waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk mencapai suhu pemanasan air maksimal dari setiap mekanisme?

1.3. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis memiliki tujuan untuk dicapai di akhir penelitian yaitu:

1. Menganalisis perbandingan suhu maksimal yang dapat dihasilkan setiap mekanisme..
2. Menganalisis waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk mencapai suhu pemanasan air maksimal dari setiap mekanisme.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja mesin *blanching* dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi yang lebih canggih dan efisien dalam industri pengolahan makanan. Penelitian ini juga dapat memberikan pedoman praktis bagi produsen dan operator mesin *blanching* untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi kerugian, dan meningkatkan kualitas produk.

Dengan demikian, analisis mendalam terhadap mesin *blanching* diharapkan dapat membuka peluang baru untuk inovasi dan peningkatan dalam industri pengolahan makanan, sehingga dapat memenuhi tuntutan pasar yang semakin ketat dan meningkatkan daya saing industri dalam negeri.

1.5. Batasan Masalah

Supaya penelitian ini sesuai dengan yang diharapkan dan tidak melenceng dari tujuan, maka diperukan batasan masalah yaitu:

1. Pemanas yang digunakan yaitu pemanas berbahan bakar gas dan pemanas elektrik dengan daya 2000 watt.

2. Volume air yang digunakan merupakan volume kerja maksimal yang dapat di tampung oleh mesin ini.
3. Suhu Kerja minimal yang akan dicapai adalah 60°C
4. Proses pengambilan data pada alat ini untuk mencari suhu pemanasam maksimal dari setiap mekanisme untuk proses pemanasan awal.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan penelitian ini, berikut merupakan sistematika penulisan yang digunakan:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, tujuan, manfaat dan batasan masalah dalam proses penelitian ini serta sistematika penulisan laporan yang digunakan.

BAB II TEORI DASAR

Berisikan landasan teori yang mendukung proses penelitian yang dilakukan mulai dari pengertian *blanching* dan jenis sistem pemanas yang digunakan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan metodologi yang digunakan, alat dan bahan yang diperlukan, serta prosedur pengambilan data.

BAB IV DATA DAN ANALISA

Pada bagian ini membahas analisa dan pengolahan data yang telah diambil dari proses percobaan serta menjelaskan hasil perhitungan yang telah didapat.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini membahas kesimpulan yang diambil dari penelitian serta saran yang dapat diberikan untuk melakukan penelitian serupa

BAB II TEORI DASAR

2.1 *Blanching*⁵

Blanching merupakan salah satu cara perlakuan pendahuluan yang dilakukan pada suhu kurang dari 100°C selama beberapa menit, dengan menggunakan air panas atau uap air. *Blanching* biasa dilakukan terhadap sayur-sayuran atau buah-buahan. Proses *blanching* secara umum bertujuan untuk menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan, dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan (Fellows, 1990). Suhu *low temperature long time* (LTLT) blanching biasanya dilakukan pada kisaran suhu rendah dan dalam waktu yang lama., suhu LTLT blanching yang digunakan adalah 60, 70, dan 80°C, masing-masing selama 10, 15, dan 20 menit.(Nunik Lestari, 2020)



Gambar 2.1 Mesin *Blanching*

(Sumber : <https://indonesian.automaticfoodprocessingmachines.com>)

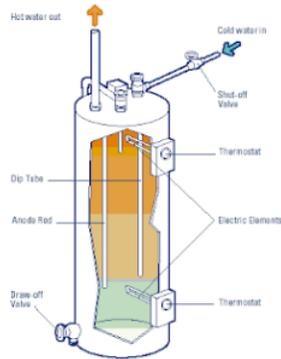
⁵ Faktor-faktor yang mempengaruhi produk yang *diblanching*, antara lain jenis buah atau sayur, ukuran pemotongan bahan, metode pemanasan, suhu *blanching*, dan waktu *blanching* (Fellows, 1990). Waktu *blanching* dapat mempengaruhi nilai gizi bahan. Kerusakan beberapa zat gizi terjadi selama proses *blanching* (Ahmadi, 2009). Menurut Desrosier (2008), waktu *blanching* umumnya berbeda tergantung dari jenis dan ukuran bahan.

2.2 Pemanas Elektrik⁷

Heater merupakan teknologi yang banyak dikembangkan karena *heater* tidak menggunakan api untuk memanaskan benda melainkan dengan menginduksi yang didapat dari arus listrik bolak-balik mengalir melalui koil yang terbuat dari tembaga (Mukhlis, 2010). Arus listrik bolak-balik yang di dapat akan menimbulkan medan

elektromagnetik yang besarnya berubah-ubah.

Salah satu bentuk kompor pemanas air yang kita temukan dalam kehidupan sehari-hari adalah *heater* induksi (Hakiki, 2018). Kompor jenis ini tidak banyak digunakan di Indonesia dan belum ada produsen yang memproduksinya secara masal. Masyarakat di Indonesia masih banyak yang menggunakan kompor berbahan bakar gas yang kini perlahan mulai langka ketersedian gasnya.



Gambar 2.2 *Water Heater*

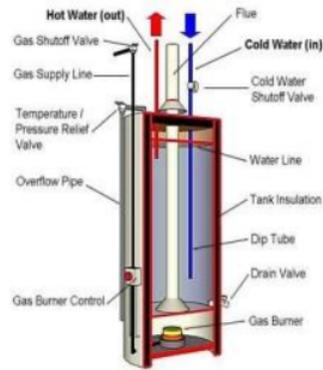
(Sumber : sanfordlegenda.blogspot.com)

Sebaliknya di negara maju *heater* ini sudah banyak digunakan, terlebih dari cara pemakaian lebih sederhana karena tidak menggunakan bahan bakar gas melainkan menggunakan listrik, *heater* ini menggunakan induksi yang terbuat dari *coil* tembaga yang di aliri arus listrik (Wilis, 2017) dan tidak menggunakan api sehingga mengurangi resiko terjadinya kebakaran. *Heater* yang berbasis elektronika daya memiliki keterkaitan erat dengan frekuensi kerja (Noufal, 2017). Nilai tegangan dan arus masukan, dan bentuk benda yang akan dipanaskan. Masing-masing faktor tersebut memiliki pengaruh terhadap karakteristik panas yang dihasilkan. Dengan menggunakan *microcontroller* dan elektronika daya, faktor-faktor tersebut dapat diubah nilainya sehingga memungkinkan untuk pengujian karakteristik panas (Junsupratyo, 2018).

2.3 Pemanas Gas

Prinsip kerjanya adalah dengan melewati air melalui pipa-pipa ke dalam sebuah tangki yang diisolasi sekelilingnya. Kemudian pada bagian bawah tangki tersebut dibakar dengan menggunakan gas, untuk menghasilkan air panas. Untuk memperluas bidang perpindahan panas biasanya ditambahkan sirip-sirip. Perluasan

bidang perpindahan panas diperlukan agar input energi lebih besar sehingga temperatur untuk mempercepat perpindahan panas. (M.Amin, 2023)



Gambar 2.3 Pemanas Air Menggunakan Gas
(Sumber: sanfordlegenda.blogspot.com)

2.4 ¹ Perpindahan Panas

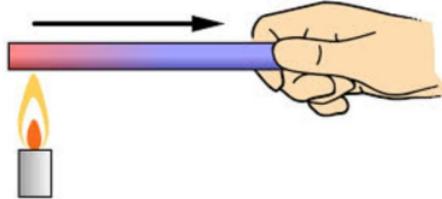
Dalam zat yang tidak bergerak misalnya padatan, panas berpindah hanya secara konduksi, panas berpindah karena getaran molekul dari satu molekul ke molekul yang lain. Besarnya fluksi panas antara dua tempat dalam padatan dinyatakan dengan persamaan Fourier. Di dalam fluida terjadi juga konduksi panas akan tetapi di samping panas lebih banyak dipindahkan secara konveksi dimana panas berpindah karena terbawa massa fluida yang bergerak sebagai aliran, jadi konveksi hanya terjadi dalam suatu fluida (M.Amin, 2023).

Berdasarkan gerakan fluida ada dua cara perpindahan panas konveksi, yaitu konveksi alamiah dan konveksi paksa. Konveksi alamiah terjadi karena gerakan fluida disebabkan oleh beda densitas antara beberapa tempat, karena adanya selisih temperatur antara tempat – tempat itu. Konveksi paksa terjadi karena fluida mengalir disebabkan adanya usaha dari luar terhadap fluida, umpamanya oleh sebuah pompa, kompresor atau *blower*. Perpindahan panas radiasi ialah perpindahan panas secara gelombang elektromagnetik antara dua permukaan yang berbeda temperatur untuk perpindahan panas radiasi tidak diperlukan zat antara ¹tembus cahaya terutama infra merah (M.Amin, 2023).

2.4.1 ¹ Perpindahan Panas Konduksi

Konduksi adalah proses dimana panas atau kalor mengalir dari daerah yang

bersuhu tinggi ke daerah yang bersuhu lebih rendah di dalam suhu medium (padat, cair atau gas) atau daerah antara medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung tanpa adanya perpindahan molekul yang cukup besar menurut teori kinetik (M.Amin, 2023).



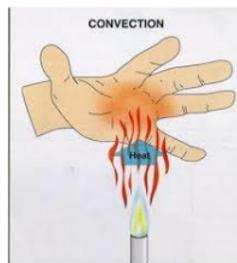
Gambar 2.4 Perpindahan Panas Konduksi

(Sumber : Inews.ID.com)

1 Konduksi juga dapat didefinisikan sebagai perpindahan panas dari suatu bagian dengan temperatur tinggi menuju bagian dengan temperatur rendah melalui suatu medium tanpa diikuti dengan adanya aliran material medium tersebut. Jika salah satu ujung logam memiliki temperautr rendah, maka akan terjadi transfer energi dari bagian dengan temperatur tinggi menuju bagian dengan temperatur rendah (M.Amin, 2023).

2.4.2 **Perpindahan Panas Konveksi**

Perpindahan panas konveksi terjadi karena adanya transfer energi dalam bentuk kalor antara suatu permukaan dan fluida yang bergerak di atasnya, transfer energi terjadi karena adanya gerakan molekul secara acak (random) atau karena adanya gerakan fluida (secara mikroskopik) (M.Amin, 2023).



Gambar 2.5 Perpindahan Panas Konveksi

(Sumber : kerja-safety.blogspot.com)

2.5 **Miniature Circuite Breaker (MCB)**

³ MCB (Mini Circuit Breaker) adalah material instalasi listrik yang cara bekerjanya berdasarkan thermo/suhu panas. MCB berfungsi sebagai proteksi arus lebih yang disebabkan oleh beban lebih (over load) dan arus lebih karena adanya hubung singkat (short circuit). MCB akan memutuskan aliran listrik apa bila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal MCB, sebagai contoh MCB 2 A akan memutuskan arus jika penggunaan beban melebihi 2 A, MCB juga akan memutuskan arus jika terjadi hubung singkat karena saat hubung singkat arus yang dihasilkan sangat besar dan melebihi 2 A. (Dwi Feriyanto, 2010).

³ prinsip dasar bekerjanya MCB yaitu pemutusan rangkaian listrik yang disebabkan beban lebih dengan rele thermis menggunakan bimetal dan pengaman hubung singkat dengan relai arus lebih menggunakan elektromagnet. Saat terjadi hubung singkat maka MCB akan memutuskan arus dengan sangat cepat karena menggunakan cara kerja elektromagnetik, namun saat memutuskan arus karena beban lebih maka akan sedikit lambat karena MCB menggunakan cara kerja berdasarkan panas atau thermal. Pengaman thermis pada MCB memiliki prinsip yang sama dengan thermal overload yaitu menggunakan dua buah logam yang digabungkan (bimetal), pengaman secara thermis memiliki kelambatan, ini bergantung pada besarnya arus yang harus diamankan, sedangkan pengaman elektromagnetik menggunakan sebuah kumparan yang dapat menarik sebuah anker dari besi lunak dengan cepat (Dwi Feriyanto, S.T, M. Pd, 2010).



Gambar 2.6 *Miniature Circuit Breaker*

(Sumber : <https://www.tosunlux.eu/>)

2.6 Contactor

Kontaktor merupakan alat yang bekerja dengan prinsip saklar magnet, dimana saklar-saklar pada kontaktor akan bekerja bila magnet kontaktor telah ditenagai oleh sumber tegangan yang cocok dengan kontaktor. Dengan menggunakan kontaktor ini, tingkat keamanan operator dalam mengoperasikan motor lebih terjamin, karena operator tidak perlu mengoperasikan motor dari jarak dekat, tetapi cukup dari ruang kendali yang mungkin berjarak cukup jauh dari motor yang dioperasikan. Bentuk gambaran sederhana sistem kendali untuk mengoperasikan motor induksi 3-fasa secara langsung (*direct on line starter*) dengan menggunakan kontaktor (Zuriman Anthony, 2011)



Gambar 2.7 Contactor

(Sumber : www.onninen.se)

2.7 Thermostat Digital

Thermostat adalah komponen yang dapat mendeteksi suhu dari suatu sistem sehingga suhu sistem dapat dipertahankan mendekati setpoint yang diinginkan. Thermostat pertama kali diperkenalkan sebagai metode praktis untuk melakukan komputer nonekuilibrium simulasi pada titik keadaan tetap. Baru kemudian disadari bahwa perangkat ini mungkin memiliki peran mendasar dalam mekanika statistik (Morriss & Dettmann, 1998).

Fungsi thermostat pada pemanas air, yaitu untuk mengendalikan suhu air. Sekiranya tekanan air tidak dapat dicapai atau tekanan air terlalu tinggi, pengendali suhu tinggi dapat memainkan peranan pelindung. Thermostat

merupakan pengendali suhu pemanas air elektrik terdiri dari pada pengaman, perlindungan kebocoran, pengaman suhu, penunjuk paras air dan pencegah kebakaran untuk membentuk pengendali suhu yang lengkap. Pemanas air elektrik dipanaskan atau tidak dipanaskan setelah *thermostat* dihidupkan dan dimatikan. Jika suhu air lebih rendah daripada 50 °C , *thermostat* akan menyala secara otomatis. Pemanas air mula memanaskan, dan apabila suhu air mencapai suhu yang telah ditetapkan pemanas air sekitar 75°C-85°C, *thermostat* akan terputus dan pemanas air berhenti pemanasan. *Thermostat* banyak digunakan dalam pelbagai peralatan rumah, seperti peti sejuk, dispenser air, pemanas air, pembuat kopi, dan lain-lain. Kualiti *thermostat* secara langsung mempengaruhi keselamatan, prestasi dan kehidupan keseluruhan mesin, dan merupakan komponen yang sangat penting. Di antara banyak petunjuk teknikal *thermostat*, kehidupan adalah salah satu petunjuk teknikal yang paling penting untuk melihat kualitas *thermostat* (Antonius Managam Simamora, 2023).



Gambar 2.8 Thermostat Digital
(Sumber : www.tokopedia.com)

2.8 Rumus Yang Digunakan

Berikut merupakan rumus yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Menentukan Konsumsi Gas

$$\text{Total Konsumsi Gas} = \text{Konsumsi gas perjam} \times \text{Waktu (Jam)}$$

2. Menentukan Konsumsi Listrik

$$\text{Energi (kWh)} = \text{Daya(kW)} \times \text{Waktu (Jam)}$$

3. Menentukan Biaya

a. Gas

$$\text{Biaya} = \text{Total konsumsi gas} \times \text{harga gas per kg}$$

b. Listrik

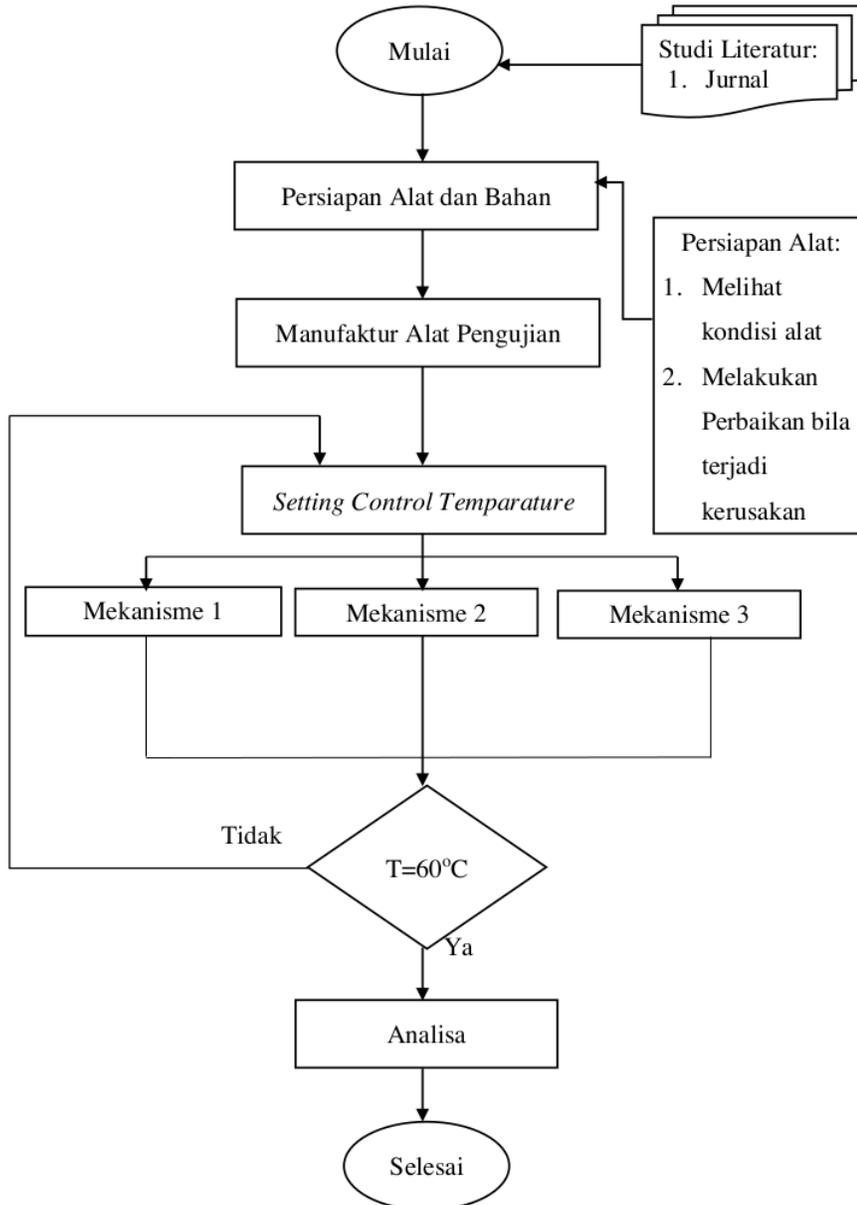
$$\text{Biaya} = \text{Energi (kWh)} \times \text{Tarif per kWh}$$

c. Total

$$\text{Total Biaya} = \text{Biaya Gas} + \text{Biaya Listrik}$$

BAB III
METODE PENELITIAN

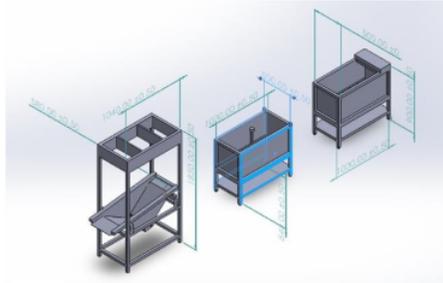
3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

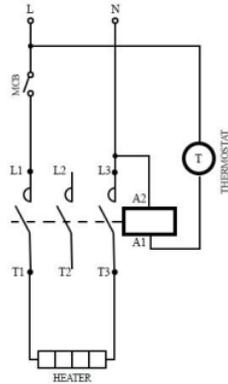
3.2. Skematik Diagram Alat

Proses keseluruhan dari alat pengolahan sayur mayur dimulai dari alat pertama yaitu *buble wash* dimana pada alat ini sayur yang akan diolah akan dipotong bagian-bagian kotor dan tidak terpakai lalu dimasukan kedalam bak yang berisi air dan *buble* dari kompresor untuk merontokan kotoran pada sayur. Setelah itu sayur yang diolah akan dimasukan kedalam bak blanching berisikan air yang sudah dipanaskan dengan temperatur menyesuaikan dengan jenis sayur yang akan diolah untuk mematikan enzim dan membunuh mikroorganisme pada sayuran. Proses terakhir pada alat ini yaitu pada *vibrating table* yang berfungsi untuk mendinginkan sayur dengan menggunakan *blower* dan mnegeringkannya dengan getaran.



3.3. Rangkaian Alat

Pembuatan rangkaian listrik diawali dengan merangkai jalur kabel yang terpusat pada contactor dan dipasang didalam box panel dimana input fasa disambungkan pada L1 dan input netral disambungkan pada L3. Untuk rangkaian heater dibuat menjadi rangkain satu phase dimana untuk input fasa diambil dari T1 pada contactor dan untuk netralnya dari T3. Pada rangkaian ini menggunakan thermostat digital sebagai sistem kendali yang mana rangkaiannya mengambil fasa langsung pada input, setelah itu output dari thermostat ini disambungkan pada A1 pada contactor dan A2 contactor disambungkan dengan jalur netral. Untuk menjaga kemanan pada rangkaian ini dipasangkan MCB 10A dan berfungsi juga untuk memutuskan arus ke heater..



Gambar 3.2 Skematik Diagram

Spesifikasi Pemanas yang digunakan waktu percobaan pada pada setiap mekanisme pemanas mesin *blanching* yang digunakan dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi Pemanas Berbahan Bakar Gas

| | |
|--------------------|--|
| Jenis api | <i>Sun Burner</i> |
| Ukuran | 600 (P) x 365 (L) x 140 (T) |
| Bahan / Material | <i>Ceflon</i> |
| Deskripsi Tambahan | Waktu pemanasan normal, CO sisa pembakaran rendah, Posisi api 2. |

Tabel 3.2 Spesifikasi Pemanas Elektrik

| | |
|------------------|------------------------|
| Diameter Pipa | 11 mm |
| Panjang | 600 mm |
| Bahan / Material | <i>Stainless SS304</i> |
| Tegangan | 220 Volt |
| Daya | 2000 Watt |

Tabel 3.3 Spesifikasi Mesin *Blanching*

| | |
|-------|------|
| Lebar | 50 m |
|-------|------|

| | |
|---------------|------------------------|
| Panjang | 110 cm |
| Tinggi | 90 cm |
| Lebar (Bak) | 42 cm |
| Panjang (Bak) | 92 cm |
| Tinggi (Bak) | 50 cm |
| Material | <i>Stainless Steel</i> |

12

3.4. Prosedur Pengujian

Tahapan – tahapan yang dilakukan pada pengujian kompor gas sebagai berikut:

1. Mengecek seluruh peralatan uji apakah sudah tersedia dan terpasang dengan benar serta pastikan bahwa seluruh peralatan tersebut dapat bekerja.
2. Mengisi air hingga ketinggian 35cm atau dengan volume 32 Liter
3. Menyalakan thermostat
4. Memulai timer sekaligus menyalakan kompor
5. Mencatat kenaikan suhu setiap 15 menit
6. Mematikan kompor apabila sudah tidak terjadi kenaikan suhu

9

Tahapan – tahapan yang dilakukan pada pengujian pemanas elektrik sebagai berikut:

1. Mengecek seluruh peralatan uji apakah sudah tersedia dan terpasang dengan benar serta pastikan bahwa seluruh peralatan tersebut dapat bekerja.
2. Mengisi air hingga ketinggian 35cm atau dengan volume 32 Liter
3. Menyalakan thermostat
4. Memulai timer sekaligus menyalakan heater dengan cara switch on MCB
5. Mencatat kenaikan suhu setiap 15 menit
6. Mematikan heater apabila sudah tidak terjadi kenaikan suhu

9 Tahapan – tahapan yang dilakukan pada pengujian pemanas elektrik sebagai berikut:

1. Mengecek seluruh peralatan uji apakah sudah tersedia dan terpasang dengan benar serta pastikan bahwa seluruh peralatan tersebut dapat bekerja.
2. Mengisi air hingga ketinggian 35cm atau dengan volume 32 Liter
3. Menyalakan thermostat
4. Memulai timer sekaligus menyalakan kompor dan *heater* dengan cara *switch on MCB*
5. Mencatat kenaikan suhu setiap 15 menit
6. Mematikan kompor dan *heater* apabila sudah tidak terjadi kenaikan suhu

3.5. Alat dan Bahan Pengujian

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Alat

Adapun alat yang digunakan untuk membuat material yang ada sebagai berikut.

1. Bak *Blanching*

Bak *blanching* merupakan komponen utama pada alat ini dimana alat ini berperan sebagai penampung air dan bahan yang akan diproses dimana pada proses kerja dapat menampung air sebesar 132 Liter air.



Gambar 3.3 Bak Blanching

2. Elektrik Heater

Pemanas elektrik yang digunakan pada pengujian ini adalah pemanas berjenis *immersion heater* dengan daya 2000 watt. Pemanas ini pada umumnya digunakan untuk memanaskan air.



Gambar 3.4 Pemanas Listrik

3. Kompor Gas

Pemanas berbahan bakar gas yang digunakan pada pengujian ini adalah kompor rumahan yang biasa dipakai. Dimana pada proses kompor ini dihidupkan dengan daya maksimal untuk kedua kompor.



Gambar 3.5 Kompor Gas

4. Gas LPG 3Kg

Jenis gas yang digunakan adalah gas LPG 3kg yang merupakan sumber bahan bakar dari kompor gas.

Gambar 3.6 Gas LPG

5. Thermostat

Thermostat yang digunakan adalah thermostat digital dapat mendeteksi suhu dari suatu sistem sehingga suhu sistem dapat dipertahankan mendekati

setpoint yang diinginkan.



Gambar 3.7 Thermostat Digital

6. Contactor

⁴ Kontaktor merupakan alat yang bekerja dengan prinsip saklar magnet, dimana saklar-saklar pada kontaktor akan bekerja bila magnet kontaktor telah ditenagai oleh sumber tegangan yang cocok dengan kontaktor. Kontaktor berfungsi seperti relay untuk memutuskan arus secara otomatis kepada pemanas.



Gambar 3.8 Kontaktor

7. MCB 10A

³ MCB berfungsi sebagai proteksi arus lebih yang disebabkan oleh beban lebih (over load) dan arus lebih karena adanya hubung singkat (short circuit). Spesifikasi yang digunakan untuk MCB ini adalah MCB 10A dikarenakan tegangan pada pemanas yang digunakan sebesar 9A.



Gambar 3.9 MCB

3.4.2 Bahan

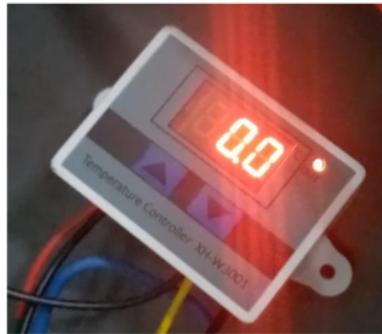
Adapun bahan yang digunakan untuk proses uji coba laju produksi yang ada sebagai berikut.

1. Air

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1. Kalibrasi Alat

Sebelum memulai pengujian terlebih dahulu dilakukan kalibrasi pada thermostat, dimana proses kalibrasi dilakukan dengan mencelupkan probe kedalam campuran air dan es. Hasil kalibrasi menunjukkan bahwa pembacaan suhu oleh thermostat sudah akurat dan menunjukkan suhu 0°C. hasil ini terbukti dikarenakan suhu campuran air dan es berada pada suhu 0°C.



Gambar 4.1 Hasil Kalibrasi Thermostat

4.2. Data Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pembuatan dan pemasangan mekanisme pemanas setelah itu dilanjutkan dengan melakukan pengambilan data dengan cara mengoperasikan alat dengan menggunakan setiap variasi pemanas. Dimulai dengan mekanisme pemanas pertama yaitu dengan menggunakan kompor gas yang dioperasikan hingga mencapai suhu maksimal pemanasan, lalu dilanjutkan dengan mekanisme kedua menggunakan *electric heater* dengan menggunakan metode yang sama dan terakhir menggunakan mekanisme ketiga yaitu menggunakan kompor gas dan *electric heater* dengan metode pengujian yang sama. Berikut data hasil dari setiap pengujian yang dilakukan.

1. Mekanisme 1

Pada pengujian mekanisme 1 dengan menggunakan kompor gas, temperatur awal dari air (T_0) sebesar 27°C dan temperatur akhir (T_1) sebesar 60,2°C, dan volume air sebesar 132 liter dengan waktu 720
20

menit. Terjadi kenaikan suhu sebesar $11.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ dari suhu awal selama 60 menit, ketika mencapai 120 menit temperatur tetap naik sebesar $7.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ dari temperatur sebelumnya. Pada menit 180 temperatur masih mengalami kenaikan sebesar $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ dari temperatur sebelumnya dan pada waktu 240 menit kenaikan yang terjadi sebesar $2.1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Laju kenaikan yang dialami semakin mengurang hingga menuju temperatur maksimal yaitu pada temperatur $60,2\text{ }^{\circ}\text{C}$

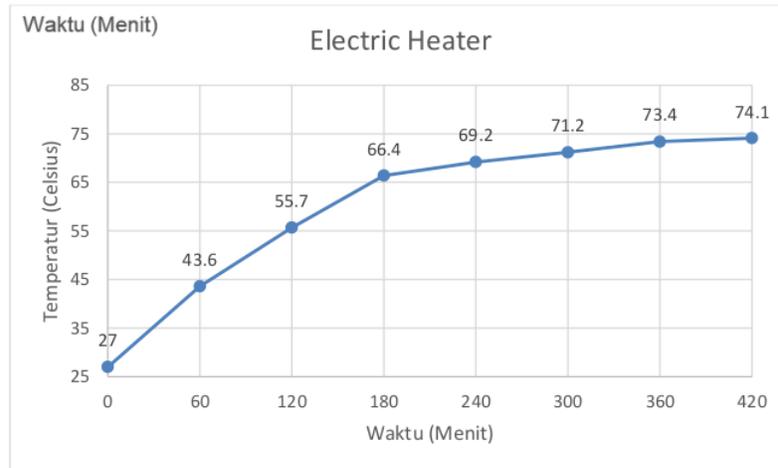


Gambar 4.2 Grafik Kenaikan Suhu Mekanisme 1

menurun hingga tidak ada lagi kenaikan pada suhu $60,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Mekanisme 2

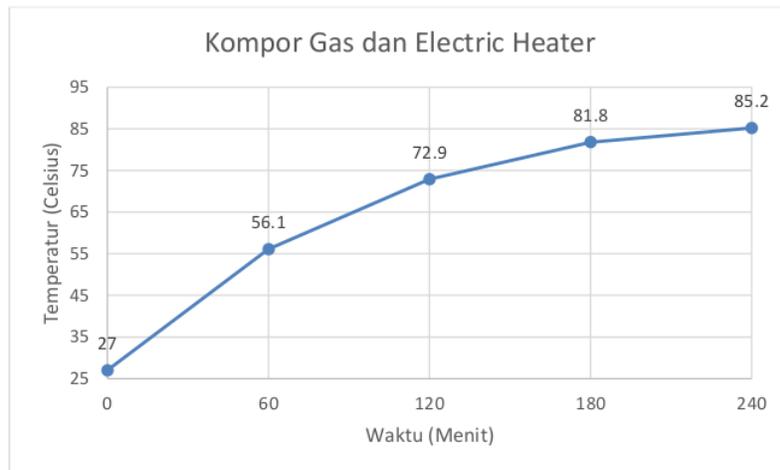
Pada pengujian mekanisme 2 dengan menggunakan pemanas listrik, dimulai dengan temperatur awal dari air (T_0) sebesar 27°C dan temperatur akhir (T_1) sebesar $74.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan volume air sebesar 132 Liter dengan waktu 480 Menit. Pada 60 menit temperatur mengalami kenaikan sebesar $16,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, selanjutnya pada 120 menit temperatur mengalami kenaikan sebesar $12,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ berkurang jika dibandingkan dengan kenaikan sebelumnya. Pada 180 menit temperatur mengalami kenaikan sebesar $10,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. kenaikan terus berkurang hingga tidak lagi mengalami kenaikan pada suhu maksimal sebesar $74,4^{\circ}\text{C}$.



Gambar 4.3 Grafik Kenaikan Suhu Mekanisme 2

3. Mekanisme 3

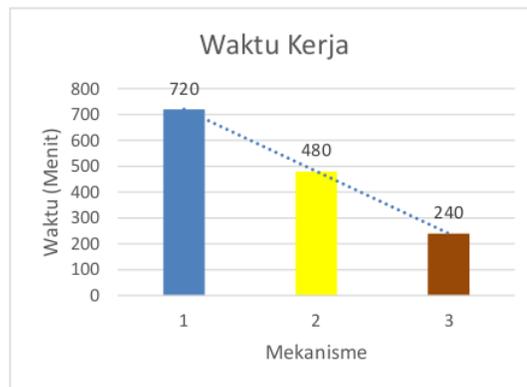
Pada pengujian mekanisme 3 dengan menggunakan kompor gas dan pemanas listrik, dimulai dengan temperatur awal dari air (T_0) sebesar 27°C dan temperatur akhir (T_1) sebesar $85,2^{\circ}\text{C}$, dan volume air sebesar 132 Liter dengan waktu 240 Menit. Pada 60 menit terjadi kenaikan sebesar $29,1^{\circ}\text{C}$ dimana ini merupakan kenaikan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan mekanisme lain. Pada 120 menit kenaikan temperatur sebesar $16,8^{\circ}\text{C}$ dan pada 180 menit sebesar $8,9^{\circ}\text{C}$, kenaikan temperatur terus berkurang hingga pada suhu maksimal tidak lagi mengalami kenaikan.



Gambar 4.4 Grafik Kenaikan Suhu Mekanisme 3

4.3 Diagram Perbandingan Waktu Kerja

Pada bagian ini penulis akan memaparkan analisa perbandingan waktu kerja yang dibutuhkan untuk mencapai suhu maksimal. Tujuan dilakukannya analisa ini adalah untuk menentukan mekanisme mana yang memiliki waktu paling optimal untuk mencapai suhu kerja. Dapat dilihat pada diagram dimana mekanisme tiga memiliki waktu paling optimal yaitu selama 240 menit atau 4 jam. Berikut grafik perbandingan waktu kerja.



Gambar 4.5 Diagram Perbandingan Waktu Kerja

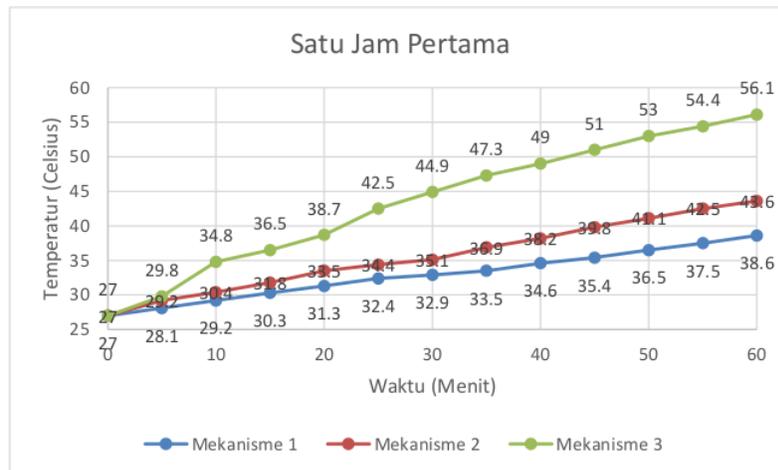
4.4. Grafik Perbandingan Peforma Kenaikan Suhu

Pada bagian ini dilakukan analisa pada perbandingan kenaikan temperatur

dari setiap mekanisme. Tujuan dilakukannya analisa ini adalah untuk menentukan mekanisme mana yang memiliki kenaikan temperatur paling baik dan mekanisme mana yang memiliki suhu kerja maksimal tertinggi. Untuk perbandingan akan dibagi menjadi menjadi empat grafik, dimana setiap grafik akan membandingkan perbandingan kenaikan temperatur dalam satu jam. Perbandingan ini ditentukan dengan waktu kerja pada mekanisme ketiga yaitu selama 240 menit atau 4 jam menit. Berikut grafik perbandingan dari setiap satu jam waktu kerja.

1. Satu Jam Pertama

Pada satu jam pertama pemanasan disetiap mekanisme dimulai dari suhu air normal pada ruangan yaitu sekitar 27°C. Dapat dilihat ketika pemanasan dimulai masing-masing mekanisme memiliki kenaikan suhu yang berbeda dimana suhu pada mekanisme pertama mengalami kenaikan hingga 38,6°C, mekanisme kedua 43,6 °C, mekanisme ketiga 56,1 °C. Mekanisme ketiga menjadi mekanisme yang memiliki kenaikan suhu paling tinggi dalam satu jam pertama.

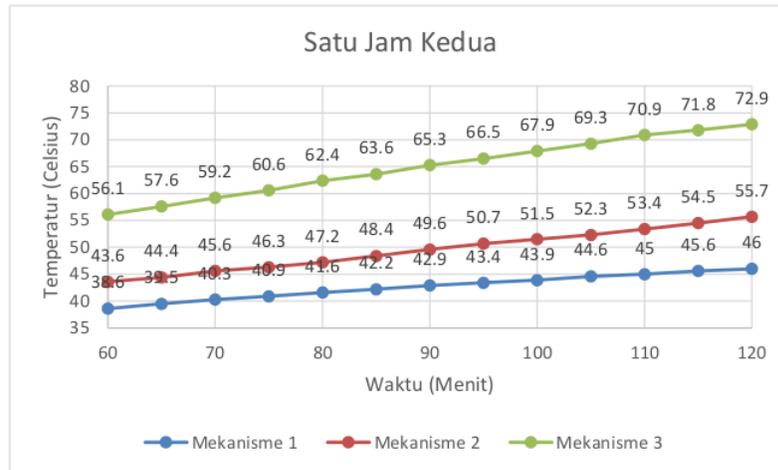


Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Kenaikan Suhu Satu Jam Pertama

2. Satu Jam Kedua

Pada satu jam kedua kenaikan tiap mekanisme memiliki perbedaan yang signifikan dimana pada grafik garis tiap mekanisme paralel dan naik secara konstan. Mekanisme ketiga mengalami kenaikan suhu paling tinggi yaitu 72,9

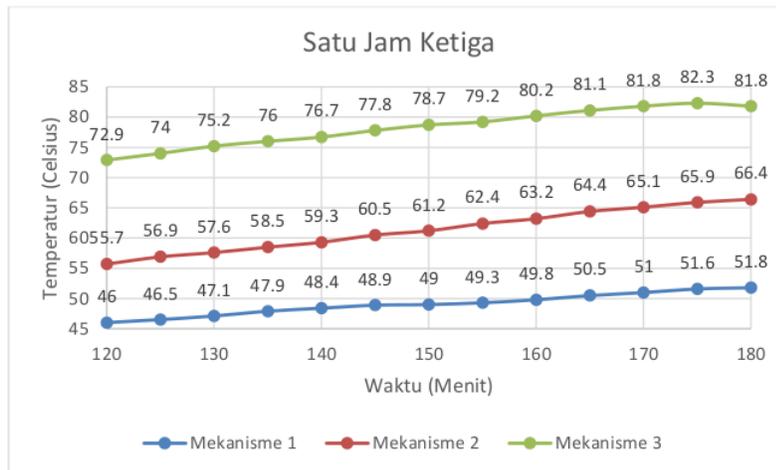
°C, untuk mekanisme kedua 55,7 °C, dan untuk mekanisme pertama 46 °C.



Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Kenaikan Suhu Satu Jam Kedua

3. Satu Jam Ketiga

Pada satu jam kedua mekanisme ketiga tetap menjadi mekanisme yang memiliki kenaikan paling tinggi yaitu mencapai suhu 81,8 °C diikuti oleh mekanisme kedua dengan suhu 66,4 °C dan pada mekanisme pertama dengan suhu 51,8 °C.

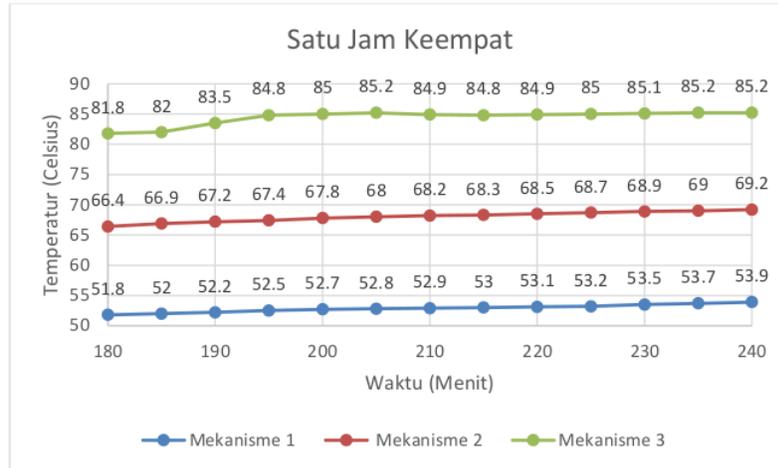


Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Kenaikan Suhu Satu Jam Ketiga

4. Satu Jam Keempat

Pada satu jam keempat pada mekanisme ketiga telah menunjukkan suhu maksimalnya pada suhu sekitar 85,2 °C dimana selama 30 menit tidak terjadi

kenaikan atau penurunan suhu yang signifikan dan hanya mengalami perubahan suhu pada rentang 84,8 °C hingga 85,2 °C.



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Kenaikan Suhu Satu Jam Keempat

4.4 Analisa Biaya

Setelah dilakukannya analisa perbandingan performa kenaikan suhu dari setiap mekanisme dilanjut dengan menganalisa besaran biaya atau *cost* yang akan dikeluarkan selama proses berjalan. Tujuan dilakukannya analisa pada *cost* adalah untuk menentukan mekanisme mana yang memiliki *cost* paling rendah selama proses produksi. Untuk mengetahui berapa *cost* dari sistem perlu dihitung berapa konsumsi energi selama proses. Berikut perhitungan energi dan *cost* dari setiap mekanisme.

1. Mekanisme 1

Untuk mekanisme pertama menggunakan kompor gas sebagai pemanas dan waktu proses yang dibutuhkan untuk mencapai suhu kerja maksimal adalah selama 12 jam. Berikut perhitungan konsumsi energi dan *cost* dari mekanisme ini.

a. Menghitung konsumsi gas

$$\begin{aligned} \text{Total Konsumsi Gas} &= \text{Konsumsi gas perjam} \times \text{Waktu (Jam)} \\ &= 0,35 \text{ kg/jam} \times 12 \text{ jam} = 4,2 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Menghitung Biaya

$$\text{Biaya} = \text{Total konsumsi gas} \times \text{harga gas per kg}$$

$$Biaya = 4,2kg \times Rp.7000/kg = Rp29.000$$

2. Mekanisme 2

Untuk mekanisme kedua menggunakan pemanas elektrik dengan daya 2kW sebagai pemanas dan waktu proses yang dibutuhkan untuk mencapai suhu kerja maksimal adalah selama 8 jam. Berikut perhitungan konsumsi energi dan *cost* dari mekanisme ini.

a. Menghitung konsumsi listrik

$$Energi (kWh) = Daya(kW) \times Waktu (Jam)$$

$$Energi (kWh) = 2kW \times 8 Jam = 16kWh$$

b. Menghitung Biaya

$$Biaya = Energi (kWh) \times Tarif per kWh$$

$$Biaya = 16 kWh \times Rp.1.500 = Rp.24.000$$

3. Mekanisme 3

Untuk mekanisme ketiga menggunakan kompor gas dan pemanas listrik dengan daya 2kW sebagai pemanas dan waktu proses yang dibutuhkan untuk mencapai suhu kerja maksimal adalah selama 4 jam. Berikut perhitungan konsumsi energi dan *cost* dari mekanisme ini.

a. Menghitung konsumsi gas

$$\begin{aligned} Total \text{ Konsumsi Gas} &= \text{Konsumsi gas perjam} \times \text{Waktu (Jam)} \\ &= 0,35 \text{ kg/jam} \times 4 \text{ jam} = 1,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Menghitung konsumsi listrik

$$Energi (kWh) = Daya(kW) \times Waktu (Jam)$$

$$Energi (kWh) = 2kW \times 8 = 4 \text{ Jam} = 8kWh$$

c. Menghitung Biaya Gas

$$Biaya = Total \text{ konsumsi gas} \times \text{harga gas per kg}$$

$$Biaya = 1,4kg \times Rp.7000/kg = Rp9.800$$

d. Menghitung Biaya Listrik

$$Biaya = Energi (kWh) \times Tarif per kWh$$

$$Biaya = 16 kWh \times Rp.1.500 = Rp.12.000$$

e. Menghitung Total Biaya

$$Total \text{ Biaya} = \text{Biaya Gas} + \text{Biaya Listrik}$$

$$Total \text{ Biaya} = Rp9.800 + Rp.12.000 = Rp.21.800$$

4.5 Analisa Percobaan

Dari hasil pengambilan data dan melakukan perbandingan kenaikan suhu dari setiap mekanisme diketahui bahwa temperatur maksimal tertinggi dicapai oleh mekanisme ketiga pada suhu 85,2°C dan mekanisme ini juga memiliki waktu kerja untuk mencapai suhu maksimal yang paling singkat yaitu selama 4 jam. Untuk biaya atau *cost* yang paling rendah adalah mekanisme ketiga yaitu sebesar Rp.21.800 mekanisme ini memiliki *cost* yang paling rendah dikarenakan waktu proses yang dibutuhkan untuk mencapai suhu maksimal sangat singkat sehingga tidak mengkonsumsi energi yang lebih besar dari mekanisme lain.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada mekanisme yang dirubah didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Suhu maksimal yang dihasilkan oleh setiap mekanisme dimana yang paling tinggi merupakan suhu pada mekanisme ketiga yaitu dengan suhu 85,2 °C sementara itu pada mekanisme kedua dengan suhu 74.4 °C, dan yang paling rendah pada mekanisme pertama dengan suhu 60,2 °C,
2. Ditemukan hasil waktu kerja dan biaya yang dibutuhkan paling rendah yaitu pada mekanisme ketiga dengan lama waktu 4 Jam dan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp.21.800 sementara itu pada mekanisme kedua membutuhkan waktu selama 8 jam dan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 24.000 dan waktu paling lama pada mekanisme pertama dengan waktu 12 Jam dan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp29.000.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada hasil eksperimen yang telah dilakan adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya mencari tahu lebih lanjut bagaimana cara yang lebih efisien untuk mempertahankan suhu kerja
2. Sebaiknya dilakukan uji coba dengan daya pemanas yang lebih tinggi dengan kemungkinan proses pemanasan akan lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, K. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara, Jakarta.
- Anggraini, K. 2005. Pengaruh Metode Blansing dan Pencelupan dalam Lemak Jenuh terhadap kuintas French Fries Kentang Varietas Hertha dan Granola. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto .
- Antonius Managam Simamora 2023, Rancang Bangun Switch Control Thermostat Pada Water Heater Kapasitas 10 Liter Dengan Daya 300 Watt
- Asgar, A. dan D. Musaddad 2006, Optimalisasi Cara, Suhu, dan Lama Blansing sebelum Pengeringan pada Wortel, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung.
- Desrosier, N. W. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerjemah: Muchji Muljohardjo. UI-Press, Jakarta.
- Dwi Feriyanto, S.T, M. Pd 2010, Perlindungan Terhadap Bahaya Hubung Singkat (Short Circuit) Pada Instalasi Listrik. Pringsewu.
- Fellows, P. J. 1990. Food Processing Technology Principle and Practice. Ellis Horwood Limited, New York
- Hakiki, M.F., Riandadari, D. "Rancang Bangun Sistem Induction Heater berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328," JRM, vol. 4 no. 3, pp. 83-89, 2018.
- Junsupratyo, R., Sappu, F.P., Lakat, A.M.A. "Analisis Efisiensi Efektif High Pressure Heater (HPH) Tipe Vertikal U Shape di Pembangkit Listrik Tenaga Uap Amurang Unit I," Jurnal Online Poros Teknik Mesin, vol. 7 no. 1, pp. 37-45, 2018
- Wilis, G.R., Farid, A. "Perencanaan Tabung Heater pada Aplikasi Air Condition (AC) Double System 1 PK," Engineering, vol. 14 no. 1, pp. 1-6, 2017.
- Mukhlis, Y., Yapie, A. K. "Pemanas dengan Sistem Pendeteksi Suhu Otomatis dan Pengaman Kebocoran Panas," Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa, vol. 13 no. 3, pp.186-192, 2010.
- Noufal, M., Kusuma, I.G.B.W. "Analisa Perpindahan Panas pada Heater Tank FASSIP-01," Jurnal METTEK Jurnal Ilmiah Nasional dalam Bidang Ilmu Teknik Mesin, vol. 3 no. 1, pp. 1-10, 2017.

- Nur, Mokhammad & Tanita, Nafisa & Suprayogi, Suprayogi. (2023). Optimasi Suhu dan Lama Waktu Steam Blanching Untuk Pembuatan Jagung Manis Pipil Beku Varietas Paragon. 44-52. 10.21776/ub.jpa.2023.011.01.6.
- Nurharyati, S., Susilawati, Ii., & Indriani, P. (2021). Pengaruh berbagai varietas jagung manis (*Zea mays Saccharata Sturt*) Terhadap Berat Segar, Berat Kering dan Kandungan Serat Kasar Biomassa Tanaman Jagung. 3(September), 95–105.
- Morriss, G. P., & Dettmann, C. P. (1998). Thermostats: Analysis and application. Chaos,
- Zuriman Anthony (2011), Penggunaan Kontaktor Sebagai Sistem Pengaman Motor Induksi 3-Fasa Terhadap Kehilangan 1-Fasa Sistem Tenaga.

Laporan TA.pdf

ORIGINALITY REPORT

26%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|----|
| 1 | ejournal.univ-tridianti.ac.id Internet Source | 6% |
| 2 | univamedan.ac.id Internet Source | 4% |
| 3 | core.ac.uk Internet Source | 4% |
| 4 | kepangkatan.itp.ac.id Internet Source | 2% |
| 5 | journal.unpad.ac.id Internet Source | 2% |
| 6 | journal.nahnuinisiatif.com Internet Source | 2% |
| 7 | eprints2.undip.ac.id Internet Source | 1% |
| 8 | repository.poliupg.ac.id Internet Source | 1% |
| 9 | journal.eng.unila.ac.id Internet Source | 1% |

10 123dok.com 1 %
Internet Source

11 journal.unpas.ac.id 1 %
Internet Source

12 ejournal.unsri.ac.id 1 %
Internet Source

13 eprints.untirta.ac.id 1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

Laporan TA.pdf

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36
