

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Pada tinjauan pustaka metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari referensi dan literatur yang relevan dengan permasalahan yang akan diselesaikan. Referensi yang dimaksud bisa dari jurnal, buku maupun artikel yang membahas tentang Rancang Bangun Alat Pengering Cabai Rotari (*Rotary Dryer*) Sistem Pemanas *Heater*.

1. Tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara – negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk Indonesia. Buah cabai yang ditanam dinegara asia terutama negara ASEAN lainnya merupakan buah sejati tunggal. Tanaman ini terdiri dari sebuah bunga dan bakal buah yang muncul untuk pertama kalinya berwarna hijau mengilat dan licin dengan posisi buah yang menggantung saat tumbuh. Buah yang sudah matang biasanya bercorak merah dan ukurannya sudah mencapai 5 -7 cm, berdiameter 1–1,75cm, dan berbobot 10–25g/buah. Secara umum cabai merah memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B, dan vitamin C . Cabai merah merupakan komoditas sayuran yang sangat merakyat, semua orang memerlukannya. Tak heran bila volume cabai dipasaran sangat banyak jumlahnya. Mulai dari pasar rakyat, Pasar swalayan, warung pinggir jalan, restoran kecil, usaha katering, hotel berbintang, pabrik saos, hingga pabrik mie instan, sehari-harinya memerlukan cabai merah dalam jumlah yang tidak sedikit. Rasa pedas pada cabai disebabkan oleh zat *capsaicin*. *Capsaicin* terdapat pada biji cabai dan pada plasenta. Rasa pedas tersebut bermanfaat untuk mengatur peredaran darah, memperkuat jantung, nadi,dan saraf, serta membangkitkan semangat dalam tubuh[6].

2. Penelitian yang dilakukan oleh W.I. Cahyani, D. Renate, F. Tafzi dengan judul kajian pengeringan cabai merah (*Capsicum annum L.*) menggunakan metode pengering buatan dan sinar matahari terhadap kualitas cabai bubuk. Dari penelitian tersebut menyatakan setelah melalui proses pengeringan, terjadi penurunan kadar air pada tiap-tiap perlakuan bahwa kadar air pada cabai bubuk yang dihasilkan dengan metode pengeringan buatan dan sinar matahari beragam berkisar antara 8,70%-9,83%. Kandungan kadar air tertinggi didapatkan pada metode pengeringan dengan sinar matahari dengan jumlah kandungan kadar air sebesar 9,83%, dan kandungan kadar air terendah didapatkan metode pengeringan dengan menggunakan oven dengan jumlah kadar air 8,70%. Hal ini disebabkan metode pengeringan dengan metode pengering buatan suhu yang digunakan lebih tinggi dan lebih stabil dibandingkan dengan metode pengeringan dengan sinar matahari[5].
3. Penelitian yang dilakukan oleh Ida Bagus Alit, dan I Gede Bawa Susana dengan judul karakteristik termal produktivitas *heat exchanger* pada pengeringan cabai merah. Dari penelitian tersebut menyatakan Pengeringan dengan metode menjemur di bawah sinar matahari merupakan salah satu cara pengawetan bahan pangan yang mudah dan murah. Pengeringan ini tergantung pada cuaca, rentan terpapar kotoran, debu, gangguan binatang dan, sulit dikontrol sehingga berdampak terhadap lama pengeringan. Oleh karenanya pengeringan buatan menjadi salah satu alternatif yang tepat. Model ini berfungsi sebagai alat pengering bahan pangan. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata temperatur keluar *heat exchanger* mencapai 76-58°C dengan rentang 44-117°C. Temperatur ini merupakan hasil perpindahan panas pembakaran sekam padi dengan udara lingkungan yang mengalir ke dalam pipa-pipa *heat exchanger*. *Temperature* keluar *heat exchanger* ini sebagai temperatur untuk mengeringkan bahan pangan didalam ruang pengering dan dalam penelitian ini menggunakan sampel uji cabai merah. Rata-rata *temperature* pengeringan mencapai

57,34°C dengan rentang 32-92°C. Karakteristik termal seperti ini mampu meningkatkan penurunan rata-rata kadar air bahan mencapai 10,47%. Kadar air awal bahan adalah 85% dengan lama waktu pengeringan 660 menit. Tingkat produktivitas meningkat sebesar 83,44% dibandingkan dengan menjemur di bawah sinar matahari[7].

4. Penelitian yang dilakukan oleh Ida Bagus Alit, dan I Gede Bawa Susana dengan judul karakteristik termal produktivitas *heat exchanger* pada pengeringan cabai merah. Dari penelitian tersebut menyatakan Metode perancangan dan manufaktur alat yang digunakan adalah metode perancangan Pahl dan Beitz serta proses manufaktur yang digunakan meliputi proses pemotongan, pembengkokan, pelubangan, penyambungan dan tahapan *finishing*. Hasil Perancangan alat pengering yang dilakukan yaitu dengan mengembangkan desain alat pengering tipe rak atau *tray dryer*, menggunakan tiga rak sebagai tempat atau wadah untuk mengeringkan cabai menggunakan sistem radiator dan *fan* sebagai alat pemanas untuk ruang pengering. Hasil penelitian menunjukkan dalam proses manufaktur alat pengering cabai merah skala laboratorium membutuhkan waktu 374 menit dengan biaya total sebesar Rp.4.715.400. Sedangkan untuk proses pengeringan cabai merah dilakukan selama 360 menit pada temperatur 60°C dengan berat setiap rak 500 gram didapatkan kadar air rata-rata adalah 40% dan laju pengeringan sebesar 0,55 gram/menit[8].

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka	Metode	Hasil Penelitian
Andi Muhammad Irfan,, Nunik Lestari, Arimansyah,	Panel surya, <i>tray</i>	Cabai dihamparkan diatas <i>tray</i> dalam satu lapisan tanpa tumpukan dan dikeringkan. Selama proses pengeringan terjadi

A. Ramli Rasyid, 2021		penurunan massa cabai dengan menggunakan timbangan digital, iradiasi matahari menggunakan <i>solar powermeter</i> , suhu pengeringan menggunakan <i>termocouple</i> dan data <i>logger</i> , kadar air, serta laju pengeringan.[6].
Wiranto intan cahyani, 2019	<i>Tray dryer</i> , oven, kipas angin, blender, kompor gas, <i>thermometer</i>	Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh metode pengering buatan dan sinar matahari berpengaruh nyata terhadap warna cabai bubuk. Perlakuan pengeringan dengan metode sinar matahari berbeda nyata dengan perlakuan pengeringan sinar matahari dikombinasi dengan kipas angin, sinar matahari dikombinasi dengan <i>tray dryer</i> , dan metode pengeringan dengan oven. Nilai kecerahan cabai bubuk berkisar antara 19,33 – 35,00. Berdasarkan [5].
Ida bagus alit, i gede bawa susana, 2021	Tungku pembakar, <i>exhaust fan</i> , Radiator, <i>fan</i> , pwm, <i>thermometer gaude</i>	Pengeringan menggunakan alat pengering dengan penerapan <i>heat exchanger</i> mampu menghasilkan temperatur

		<p>yang tinggi. Perpindahan panas dari pembakaran sekam ke pipa-pipa <i>heat exchanger</i> berlangsung dengan baik. Hal ini disebabkan sekam padi memiliki nilai kalor yang cukup tinggi dan pipa <i>stainless steel</i> sebagai penghantar panas yang baik karena memiliki nilai konduktivitas termal tinggi. Penggunaan pipa <i>stainless steel</i> dalam perpindahan panas merupakan metode paling efisien dalam manajemen termal[7].</p>
<p>Dwi Rahmalina, Agri Suwandi, Diki Handika Edi dan Reinnaldy Martonggo, 2022</p>	<p>Radiator, <i>fan</i>, <i>pwm</i>, <i>thermometer gaude</i></p>	<p>Hasil Perancangan alat pengering yang dilakukan yaitu dengan mengembangkan desain alat pengering tipe rak atau <i>tray dryer</i>, menggunakan tiga rak sebagai tempat atau wadah untuk mengeringkan cabai menggunakan sistem radiator dan <i>fan</i> sebagai alat pemanas untuk ruang pengering[8].</p>

<p>Judul Tugas Akhir “ Rancang Bangun Alat Pengereng Cabai Rotari ( <i>Rotary Dryer</i> ) Sistem Pemanas <i>Heater</i> “</p>	<p><i>Heater, Motor DC, Kontaktor , timer , thermostat, thermocouple.</i></p>	<p>Penelitian tugas akhir pengeringan menggunakan alat pengering <i>rotary</i> dengan menggunakan <i>heater</i> sebagai pemanas dan <i>motor DC</i> sebagai penggerak tabung yang bertujuan pengganti pengeringan konvensional yang berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam cabai dan mengurangi waktu pengeringan.</p>
--	---	--

## 2.2. Dasar Teori

Dasar teori merupakan sumber acuan yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir. Dasar teori ini meliputi komponen alat dan bahan untuk pembuatan rancang bangun alat pengering cabai.

### 2.2.1. Pengeringan

Pengeringan merupakan suatu cara untuk menurunkan kandungan air yang terdapat di dalam suatu bahan. Proses pengeringan diperoleh dengan cara penguapan air. Cara ini dilakukan dengan menurunkan kelembapan udara dengan mengalirkan udara panas disekeliling bahan, sehingga tekanan uap air bahan lebih besar daripada tekanan uap air udara. Perbedaan tekanan ini menyebabkan terjadinya aliran uap dari bahan ke udara.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penguapan beberapa hal sebagai berikut :

#### 1. Laju Pengeringan

Laju pengeringan merupakan prediksi seberapa cepat suatu bahan pangan dapat dikeringkan, yang diperoleh dari perbandingan selisih massa saat sebelum dikeringkan dan kering dengan lamanya pengeringan dilakukan. Dengan mengetahui laju pengeringan suatu bahan pangan, kadar air yang dimiliki dan

diinginkan setelah pengeringan, maka dapat diperkirakan waktu pengeringan yang dibutuhkan. Pengambilan data dalam pengamatan ini adalah setiap selang 1 jam. Nilai laju pengeringan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$M = \frac{m_{awal} - m_{akhir}}{m_{awal}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Di mana:

$M$  = Laju pengeringan (%/jam)

$m_{awal}$  = Massa awal (gram)

$m_{akhir}$  = Massa akhir (gram)

$t$  = Lama pengeringan (menit)

2. Penyusutan Bobot[9]

Bobot awal sampel ditimbang sebelum bahan dikeringkan dan setelah pengeringan. Perubahan susut bobot diukur menggunakan timbangan digital. Perhitungan susut bobot dapat dinyatakan dalam satuan persen (%) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{Bobot awal (gram)} - \text{Bobot akhir (gram)}}{\text{Bobot awal (gram)}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

3. Kadar Air [10]

Kadar air merupakan parameter bahan pangan yang sangat mempengaruhi daya simpan. Kadar air menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan. Pengukuran kadar air awal cabai menggunakan metode gravimetri pada suhu pengeringan dan lama pengeringan. Kadar air dinyatakan dalam satuan persen (%) dan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \text{Kadar air awal} \times \left( \frac{\text{Berat akhir (gram)}}{\text{Berat awal (gram)}} \right) \dots\dots\dots(3)$$

Kadar air cabai merah kering yang sesuai dengan standar mutu cabai kering yaitu maksimal kadar airnya sebesar 11%

Kadar air dalam proses pengeringan perlu diketahui supaya dapat diperkirakan lama waktu pengeringan untuk mencapai kadar air yang diinginkan. Metode untuk menentukan kadar air selama pengeringan dapat ditentukan dengan mengetahui berat sampel setiap waktu pengeringan dan dilakukan perhitungan dengan persamaan berikut:

$$\text{Penurunan Kadar Air} = \frac{\text{Berat akhir (gram)}}{\text{Berat awal (gram)}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

### 2.2.2. Jenis-Jenis Alat Pengering

#### 1. *Try Dryer*

Pengering baki (*tray dryer*) disebut juga pengering rak atau pengering kabinet, dapat digunakan untuk mengeringkan padatan bergumpal atau pasta, yang ditebarkan pada baki logam dengan ketebalan 10-100 mm. Pengeringan jenis baki atau wadah adalah dengan meletakkan material yang akan dikeringkan pada baki yang langsung berhubungan dengan media pengering. Pengeringan *try dryer* digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan yang tidak boleh diaduk dengan cara termal, Sehingga didapatkan hasil yang berupa zat padat yang kering. Pengering *try dryer* sering digunakan untuk laju produksi kecil[11].



Gambar 2.1 *Try Dryer*

#### 2. *Rotary Dryer*

*Rotary dryer* atau bisa disebut drum dryer merupakan alat pengering yang berbentuk sebuah drum dan berputar secara kontinu yang dipanaskan dengan tungku atau gasifier. *Rotary dryer* sudah sangat dikenal luas di kalangan industri karena proses pengeringannya jarang menghadapi kegagalan baik dari segi output kualitas maupun kuantitas. Namun sejak terjadinya kelangkaan dan mahalnya bahan bakar minyak dan gas, maka teknologi *rotary dryer* mulai dikembangkan untuk berdampingan dengan teknologi bahan bakar substitusi seperti *burner*, batubara, gas sintesis dan sebagainya.



Pengering *rotary dryer* biasa digunakan untuk mengeringkan bahan yang berbentuk bubuk, granula, gumpalan partikel padat dalam ukuran besar. Pemasukan dan pengeluaran bahan terjadi secara otomatis dan berkesinambungan akibat gerakan vibrator, putaran lubang umpan, Gerakan berputar dan gaya gravitasi. Sumber panas yang digunakan dapat berasal dari uap listrik, batubara, minyak tanah dan gas[11].



Gambar 2.2 *Rotary Dryer*

### 3. *Tubular Heater*

*Tubular Heater* sebuah alat pengering cabai dengan sumber panas dari elemen pemanas listrik tubular heater. Alat ini berbentuk balok terbuat dari triplek sebagai ruang pengering dan di dalamnya terdapat *tray* dan dilengkapi *thermocontrol* digital sebagai pengatur suhu otomatis sekaligus memutuskan dan menyambungkan aliran arus listrik pada *tubular heater*[4].



Gambar 2.3 *Tubular Heater*

#### 4. Pengeringan *Rotary dryer* kombinasi

Pengeringan *Rotary dryer* kombinasi merupakan pilihan yang tepat karena selain teknologinya sederhana dan bebas polusi. Kapasitas cabai yang akan dikeringkan hanya mampu pada batas maksimal 5 kg dalam sekali pengeringan. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal diperlukan kombinasi antara *rotary* dan *heater* dalam pembuatan mekanik alat pengering ini, dengan demikian akan diperoleh hasil yang mendekati sempurna. Mesin ini menjadi salah satu aplikasi teknologi terbaru dengan beberapa tambahan komponen elektronika.

### 2.3. Komponen-Komponen Alat

#### 2.3.1. MCB ( *Miniature Circuit Breaker* )

*Miniature Circuit Breaker* atau yang biasa disebut MCB adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk memproteksi arus berlebih yang disebabkan oleh adanya hubungan singkat (*short circuit*) untuk melindungi peralatan listrik. Prinsip dasar MCB jika terjadi beban berlebih secara terus – menerus, maka rangkaian listrik akan diputus oleh logam bimetal yang ada di dalam MCB. Untuk terjadi hubungan singkat, MCB akan menarik saklar mekanik dengan prinsip induksi elektromagnetis. Kemudian koil akan terinduksi dan terbentuk medan magnet di area sekitarnya sehingga akan menarik poros tuas dan mengaktifkan saklar pemutus.

Cara kerja MCB ketika terjadi beban berlebih adalah MCB akan bekerja jika misalnya MCB yang digunakan adalah 6A, sedangkan arus yang melewati MCB adalah 7A, maka trip bimetal yang ada didalam MCB akan memanaskan dan melengkung. Semakin besar arus yang melewati MCB maka akan semakin cepat pula MCB untuk memutus aliran listrik.[9]



Gambar 2.4 *Miniature Circuit Breaker*

Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi MCB

<b>Parameter</b>	<b>Keterangan</b>
Jenis MCB	Chint NXB-63 6A
Arus	6A
Tegangan	220 VAC

Pada umumnya, MCB digunakan pada rumah tinggal untuk digunakan proteksi hubungan pendek. Maka dari itu, pemakaian MCB diutamakan untuk melindungi instalasi dan juga konduktornya. Ada beberapa jenis MCB yang sudah banyak beredar dipasaran, yaitu:

1. Tipe B, adalah MCB yang akan trip ketika arus beban lebih besar 3 sampai 5 kali dari arus maksimum MCB.
2. Tipe C, adalah MCB yang akan trip ketika arus beban lebih besar 5 sampai 10 kali dari arus maksimum MCB.
3. Tipe D, adalah MCB yang akan trip ketika arus beban lebih besar 8 sampai 12 kali dari arus maksimum MCB.

### **2.3.2. Kontaktor Magnet**

Kontaktor magnet adalah gawai elektromekanik yang dapat berfungsi sebagai penyambung dan pemutus rangkaian, yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Pergerakan kontak-kontaknya terjadi karena adanya gaya elektromagnet. Kontaktor magnet merupakan sakelar yang bekerja berdasarkan kemagnetan, artinya alat ini bekerja bila ada gaya kemagnetan. Magnet berfungsi sebagai penarik dan pelepas kontak-kontak. Arus normal adalah arus yang mengalir selama pemutaran tidak terjadi. Kumparan atau belitan magnet (*coil*) suatu kontaktor magnet dirancang untuk arus searah (DC) saja atau arus bolak-balik (AC) saja. Kontaktor arus searah (DC) kumparannya tidak menggunakan kumparan hubung singkat, sedang kontaktor arus bolak-balik (AC), pada inti magnetnya dipasang kumparan hubung singkat. Bila kontaktor untuk arus searah digunakan pada arus bolak-balik, maka kemagnetannya akan timbul dan hilang setiap saat mengikuti bentuk gelombang arus bolak-balik. Sebaliknya jika kontaktor yang dirancang untuk arus bolak-balik digunakan pada arus searah, maka pada kumparan itu tidak timbul induksi

listrik, sehingga kumparan menjadi panas. Jadi kontaktor yang dirancang untuk arus searah, digunakan untuk arus searah saja begitu juga untuk arus bolak-balik. Umumnya kontaktor magnet akan bekerja normal bila tegangannya mencapai 85% tegangan kerjanya, bila tegangan turun kontaktor akan bergetar. Ukuran dari kontaktor magnet ditentukan oleh batas kemampuan arusnya[12].



Gambar 2.5 Kontaktor

Tabel 2.3 Spesifikasi Kontaktor

Parameter	Keterangan
Jenis Kontaktor	<i>Schneider LC1D09M7</i>
Nilai Arus	9 A (pada <math><60\text{ }^{\circ}\text{C}</math>) pada <math>\leq 440\text{ VAC}</math>-3 untuk sirkuit daya 25A (pada <math><60\text{ }^{\circ}\text{C}</math>) pada <math>\leq 440\text{ VAC}</math>-1 untuk sirkuit daya
Tegangan	220 Volt

### 2.3.3. Thermal Overload Relay

*Thermal overload relay* adalah sebuah komponen pengaman pada kontaktor utama yang melindungi rangkaian motor listrik dari arus berlebih yang berpotensi mengakibatkan kerusakan pada rangkaian tersebut. Jika suatu arus mengalir dalam sebuah panel listrik sangat besar, maka TOR ini akan memberikan sinyal berupa perubahan posisi kontak NC ke NO yang kemudian akan diteruskan pada rangkaian listrik untuk memutus arus pada beban motor listrik. Komponen utama dari TOR adalah bimetal, yaitu dua bahan logam dengan koefisien muai berbeda yang dipasang menjadi satu. Jika terjadi panas, sebut saja ketika arus yang mengalir ke bimetal ini terlalu tinggi, maka kedua logam tersebut akan memuai sehingga mengalami lengkungan. Sifat ini dimanfaatkan untuk

untuk memutuskan arus listrik yang dialirkan. TOR dipasang ke kontaktor pada kontak utama sebelum ke motor listrik (beban). Jadi ketika suatu panel listrik yang dipasang TOR dialiri arus yang sangat besar, maka TOR ini akan melengkung dan memutuskan hubungan sehingga arus berhenti mengalir[13].



Gambar 2.6 *Thermal Overload Relay*

Tabel 2.4 Spesifikasi *Thermal Overload Relay*

Parameter	Keterangan
Jenis Overload	Schneider LRD10
Kontak Bantu	1 normaly Close
Nilai Arus	2,5 A – 6 A

#### 2.3.4. *Thermocontrol*

*Thermocontrol* adalah perangkat yang dapat merasakan perubahan suhu dan kemudian menghidupkan atau mematikan arus listrik untuk mempertahankan suhu tertentu di lingkungan sekitarnya. Sesuai dengan suhu yang disetel, oven akan memasak makanan pada suhu tersebut. Ada dua jenis utama *thermocontrol*: mekanik dan elektronik. *Thermocontrol* mekanis menggunakan prinsip elektro-mekanis, sedangkan *thermocontrol* elektronik menggunakan komponen elektronik untuk mendeteksi perubahan suhu[13]. Bentuk fisik dari *thermocontrol* dapat dilihat pada gambar 2.5 :



Gambar 2.7 *Thermocontrol REX C-100*

Tabel 2.5 Spesifikasi *Thermocontrol*

<b>Parameter</b>	<b>Keterangan</b>
Jenis <i>Thermocontrol</i>	REX C-100
Catu daya	110 Volt hingga 240 volt
Jumlah <i>Input Sensor</i>	3 <i>input</i>
<i>Temperature range</i>	0-400°C
<i>Delay Suhu</i>	1-5°C

### 2.3.5. *Timer Switch Digital*

*Timer switch digital* adalah timer elektronik yang bekerja dengan menggunakan power utama tenaga listrik, jadi timer ini adalah pengembangan dari jenis timer analog, cara kerjanya pun sama; setelah dia mendapat sumber listrik, ditandai dengan lampu power menyala (merah/hijau) baru dia akan mulai bekerja menghitung waktu. Selama masa penghitungan waktu, maka akan ada lampu indikator yang berkedip (*flicker*), itu menandakan bahwa timer sedang bekerja. Apabila jumlah hitungan waktu yang diinginkan sudah tercapai, maka led yang tadinya flicker akan berubah menjadi menyala secara terus menerus. Kemudian apabila lampu sudah menyala secara terus menerus maka sistem kontak relay yang ada di dalam timer akan berubah, yang semula NO akan berubah menjadi NC begitupun sebaliknya, yang semula kontak NC akan berubah menjadi NO. Bentuk fisik dari timer switch digital dapat dilihat pada gambar

Gambar 2.8 *Timer Switch Digital*Tabel 2.6 Spesifikasi *Timer Switch Digital*

<b>Parameter</b>	<b>Keterangan</b>
Jenis Timmer	<i>Timmer Switch Digital AC</i>
Catu daya	110 Volt hingga 240 volt
Rentang Waktu	0-9999 detik , 0-9999 menit , 0-9999 jam

### 2.3.6. Power Supply

*Power supply* adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung ke komponen dalam casing yang membutuhkan tegangan, misalnya *motherboard*, hardisk, kipas, dll. Input *power supply* berupa arus bolak-balik (AC) sehingga power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena hardware komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. *Power supply* berupa kotak yang umumnya di letakan di bagian belakang atas casing[14].



Gambar 2.9 Power Supply

Tabel 2.7 Spesifikasi Power Supply

Parameter	Keterangan
Tegangan	24 Volt
Arus maksimum	10 A
Input	1 Input Ac 220 Volt
Output	2 output Max 10 Amper

### 2.3.7. Heater

Elemen pemanas merupakan alat pengubah tenaga listrik menjadi tenaga panas atau komponen ini berguna sebagai penghasil panas. Penggunaan pemanas ini sebagai sumber kalor atau panas pada alat pengering ini, cara kerjanya sama dengan pemanfaatan untuk keperluan alat rumah tangga seperti oven dan setrika listrik[13].



Gambar 2.10 Heater

Tabel 2.8 Spesifikasi *Heater*

Parameter	Keterangan
Panjang <i>Heater</i>	12 inch
Daya maximum	200 watt
Suhu maximum	400 °C

### 2.3.8. *Motor Wiper*

*Motor wiper* merupakan salah satu komponen penting yang berfungsi sebagai penggerak dalam sistem wiper. *Motor wiper* yang digunakan adalah tipe besi magnet. Ada dua cara yang dapat digunakan untuk menimbulkan medan magnet motor, tipe wound yang menggunakan lilitan (*coil*) untuk membuat elektro magnet, dan tipe *ferrite* magnet yang menggunakan *ferrite* magnet permanen. Pada saat ini *ferrite* magnet banyak digunakan dan dikembangkan karena lebih kompak, ringan, ekonomis serta menggunakan motor DC [15].

Gambar 2.11 *Motor Wiper PS 125*Tabel 2.9 Spesifikasi *Motor Wiper PS 125*

Parameter	Keterangan
Jenis Motor DC	Dinamo <i>Motor Wiper PS 125 24V</i>
Tegangan	24 V
Daya	20 watt
Arus	1 A
Kecepatan	30 Rpm

### 2.3.9. *Relay*

*Relay* adalah komponen yang berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. *Relay* juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* atau *elektromekanikal* yang terdiri dari dua bagian utama yaitu *coil* atau elektromagnet dan kontak saklar atau



mekanikal. komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau low power, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi[16].



Gambar 2.12 *Relay*

Tabel 2.10 Spesifikasi *Relay*

<b>Parameter</b>	<b>Keterangan</b>
Jenis Relay	<i>Relay</i> Omron LY2N 220V AC
Switching Voltage	250 VAC, 12 VDC
Relay Contact	2 Form C (DPDT-NO, NC)
Contact Current Rating	10 A
Power Consumption	1,1 VA