



POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

## **TH FOOD COVER HEATER**

**MUHAMAD AMIR ARSHAD BIN ABD RAMIN**

**(08DPB20F1016)**

**(DIPLOMA PERKHIDMTAN BANGUNAN)**

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM**

**SESI 1 2022/2023**

# SENARAI KANDUNGAN

## PERKARA

## MUKA SURAT

### SENARAI KANDUNGAN

#### BAB 1 : PENGENALAN

1.1	Pendahuluan.	1
1.2	Latar Belakang Kajian.	2
1.3	Penyataan Masalah.	2
1.4	Objektif kajian.	4
1.5	Persoalan Kajian.	5
1.6	Skop kajian.	5
1.7	Kepentingan Kajian.	5
1.8	Definisi / Istilah.	6
1.9	Rumusan.	6

#### BAB 2 : KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan.	7
2.2	Kaedah pemerhatian.	8
2.3	Kajian Teknik pemanasan	9
2.4	Sistem pemanasan yang digunakan	10
2.5	Kajian yang pernah dijalankan oleh penyelidik terdahulu	11
2.6	Teori	12
2.7	Kajian rekabentuk di pasaran	13
2.8	Kajian komponen	14

#### BAB 3 : METHODOLOGY

3.1	Pengenalan	19
3.2	carta Alir	20-21
3.3	Kaedah Prime Concept	22-32

BAB 4 : DAPATAN ANALISIS DAN PERBINCANGAN

57-65

BAB 5 : CADANGAN DAN KESIMPULAN

66-68

# AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

## TH FOOD COVER HEATER

1. Saya **MUHAMAD AMIR ARSHAD BIN ABD RAMIN (NO. KP :021207-01-1325)** adalah pelajar **Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan, Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah**, yang beralamat di **Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor**, (Selepas ini dirujuk sebagai 'Politeknik tersebut')
2. Kami mengakui bahawa 'Projek tersebut di atas' dan harta intelek yang ada di dalamnya adalah hasil karya/reka cipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
3. Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek 'Projek tersebut' kepada 'Politeknik tersebut' bagi memenuhi keperluan untuk penganugerahan **Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan** kepada saya.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya diakui )  
oleh yang tersebut; )

MUHAMAD AMIR ARSHAD BIN ABD RAMIN ).....

(No. Kad Pengenalan: 021207-01-1325) ) MUHAMAD AMIR ARSHAD BIN  
ABD RAMIN

Di hadapan saya, JAMILAH BINTI ABBAS )

(No. Kad Pengenalan : 73xxxxxx xx xxxx) )

Sebagai Penyelia Projek pada tarikh : .....

  
JAMILAH BINTI ABBAS  
PENSYARAH  
JABATAN KEJURUTERAAN AWAM  
POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH  
JAMILAH BINTI ABBAS

## **PENGHARGAAN**

Saya bersyukur dapat melaksanakan Projek Akhir ' TH FOOD COVER HEATER ' dengan penuh jayanya.

Saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Puan JAMILAH BINTI ABBAS atas budi bicara beliau dalam memberi tunjuk ajar dan sokongan sepanjang masa Final Year Projek ini dijalankan.

Khas untuk ibu bapa saya yang tercinta, jutaan terima kasih dirakamkan kerana memberi sokongan moral dan kewangan kepada saya sepanjang masa. Dan saya juga mengucapkan penghargaan kepada rakan-rakan atas kesudian membantu dan memberisegala nasihat. Tidak lupa juga, terima kasih kepada semua responden saya kerana sudimeluangkan masa menjawab soal selidik dan temu bual.

Akhir kata, seikhlas tulus kata terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu saya secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan kerja kursus ini.

## Abstrak

Suhu dan kelembapan makanan merupakan aspek yang penting dalam mengekalkan kualiti sesuatu makanan. Inovasi Temperature Humidity (TH) Food Cover Heater tercetus apabila masalah sesuatu makanan dibiarkan secara terbuka dan menyebabkan suhu pada makanan tersebut cepat sejuk sekaligus makanan menjadi basi. Kajian ini bertujuan untuk mengekalkan suhu dan kelembapan makanan ketika makanan sudah siap dimasak serta menghalang serangga seperti lalat dan semut dari mencemari makanan. Seterusnya, kajian ini dilakukan di tempat yang berbeza seperti di rumah kediaman dan di restoran. Jenis makanan yang bergoreng dan berkuah juga menjadi salah satu cara untuk mengkaji penggunaan TH Food Cover Heater. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah temu bual di kawasan Taman Tun Doktor Ismail dan Taman Bestari Jaya. Kaedah pemerhatian dijalankan di restoran dan kawasan perumahan dengan cara demonstrasi produk secara bersemuka. Kaedah soal selidik sejumlah 20 responden menjawab soalan dalam talian dan 4 orang responden menjawab soalan secara bersemuka. Borang tersebut mempunyai 10 soalan yang berkenaan dengan keberkesanan produk dalam mengekalkan kehangatan makanan. Dapatan kajian mendapati terdapat 80% responden bersetuju produk TH Food Cover Heater ini dicipta bagi menjimatkan masa pengguna. Hasilnya, projek ini dapat menghangatkan makanan dengan lebih sekata dan juga terhindar daripada serangga seperti lalat dan semut. Projek ini juga sangat membantu suri rumah dan peniaga-peniaga makanan yang mahu mengekalkan kehangatan makanan. Projek ini menggunakan lampu pemanas supaya proses pengekalan suhu makanan masih boleh dijalankan pada bila-bila masa. Hal ini kerana, lampu pemanas boleh mengeluarkan haba yang banyak dan selamat digunakan semasa proses mengekalkan suhu makanan tersebut. Kesimpulannya disini, suhu dan kelembapan pada makanan adalah suatu aspek yang penting dalam menjaga kualiti makanan.

**Kata Kunci:** *Penghangatan, penyimpanan, pengekalan suhu, kelembapan dan kualiti makanan*

## **Abstract**

The temperature and humidity of food are important aspects in maintaining the quality of a food. The innovation of Temperature Humidity (TH) Food Cover Heater is triggered when the problem of food is left open and causes the temperature in the food to cool down quickly and the food becomes stale. This study aims to maintain the temperature and humidity of food when food is ready to be cooked as well as to prevent insects such as flies and ants from contaminating food. Next, the study was done in different places such as in residential homes and in restaurants. The fried and gravy type of food is also one of the ways to study the use of TH Food Cover Heater . This study was conducted using interview method in Taman Tun Doctor Ismail and Taman Bestari Jaya area. The method of observation is carried out in restaurants and residential areas by means of face-to-face demonstration of products. The questionnaire method of 20 respondents answered questions online and 4 responders answered questions face-to-face.. The form has 10 questions regarding the effectiveness of the product in maintaining the warmth of food. The findings found that 80% of respondents agreed that the TH Food Cover Heater product was created to save consumers time. As a result, the project can warm food more evenly and also avoid insects such as flies and ants. This project is also very helpful for housewives and food traders who want to keep food warm. The project uses heating lights so that the food temperature retention process can still be carried out at any time. This is because, the heating lights can emit a lot of heat and are safe to use during the process of maintaining the temperature of the food. In conclusion here, the temperature and humidity of the food is an important aspect in maintaining the quality of food.

Keywords: Warming, storage, temperature retention, humidity and food quality

# **BAB 1 PENGENALAN**

## **1.1 Pendahuluan**

Makanan merupakan satu keperluan asas manusia. Oleh itu, penting menjaga pemakanan dalam kehidupan seharian untuk menjadikan pembesaran manusia lebih sempurna kerana tubuh badan menerima semua keperluan zat yang diperlukan untuk membina tubuh badan yang kuat daripada keperluan fizikal manusia. Keupayaan fizikal yang ketara ini menjadikan seseorang manusia itu boleh menjalankan tugasnya dengan lebih baik.

Walhal yang demikian, makan makanan yang masih hangat atau panas mempunyai manfaat seperti peluang pencemaran bakteria yang lebih rendah ini kerana biasanya mikroorganisma seperti bakteria dalam bahan makanan akan mati semasa proses memasak, kerana ia tidak boleh hidup pada suhu yang terlalu tinggi. Walau bagaimanapun, itu tidak bermakna bahawa makanan yang siap dimasak tidak akan dicemari oleh bakteria. Jika makanan dibiarkan terlalu lama di kawasan lapang, berkemungkinan ia akan tercemar dengan kuman, bakteria dan virus di udara. Itulah sebabnya adalah idea yang baik untuk melindungi makanan tersebut dengan menutupnya menggunakan tudung saji.

Teknologi penghangatan dan pemanasan merupakan teknologi yang menggunakan tenaga haba sebagai medium pemanas. Bagi menghangatkan makanan menggunakan tenaga haba. Kaedah sinaran adalah salah satu kaedah yang digunakan. Contohnya teknologi penghangatan makanan menggunakan kaedah inframerah. Apabila menggunakan sinaran inframerah jauh untuk makanan yang tidak berbahaya, ia menyebabkan kelembapan dalaman dan molekul bahan organik bagi makanan untuk bergetar, menyebabkan perubahan dalam protein, karbohidrat dan bahan lain, dengan itu mencapai kesan riakan. Pemanasan adalah seragam, kematangan adalah konsisten, dan ia tidak dicemari mikroorganisma seperti bakteria dan virus.

Jadi projek yang ingin dijalankan adalah penambahbaikan dan menginovasikan ke atas tudung saji. Tudung saji secara amnya digunakan untuk menutup makanan sahaja, oleh itu, untuk memastikan penggunaan tudung saji sebagai melindungi makanan ini, lebih maksimum dan berkesan, sistem penghangatan dan pemanasan di tambah di dalam tudung saji ini. Maka kami ingin menambahbaik sebuah tudung saji dengan menggunakan cahaya dari lampu pemanas seterusnya menjaga penurunan suhu pada makanan dan mengelakkan berlakunya pencemaran disebabkan lalat dan bakteria.



## 1.2 Latar Belakang Kajian

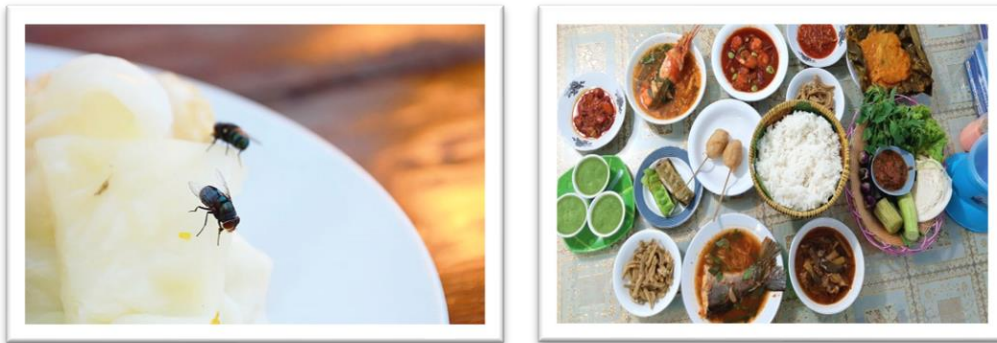
Tudung saji merupakan hasil kraf tangan masyarakat Melayu yang kebiasaannya dihasilkan daripada daun mengkuang, pandan, rotan atau buluh. Terdapat juga tudung saji daripada mengkuang yang disalut dengan kain baldi. Corak anyaman geometri tudung saji dibuat dengan teknik spesifik yang dipanggil tenunan triaksial dan heksagon. Lantaran bentuk tudung saji sebagai kon 3 dimensi, corak mozek parallelogram simetri dianggap satu integrasi idea matematik dengan budaya tradisi anyaman tudung saji. Selain itu, corak anyaman tudung saji adalah satu topik kajian menarik dalam matematik group theory. Malah corak pembuatan tudung saji dilihat selari dengan penguasaan ilmu geometri dalam seni bina Islam. Seterusnya, kegunaan tudung saji ialah menutup hidangan daripada dihinggapi lalat atau terkena habuk dan kotoran lain.

Jadi untuk mengelakkan makanan kita daripada tercemar, kita memerlukan sesuatu untuk melindunginya seperti tudung saji yang telah dicipta lama dahulu. Ianya penting kerana ia melibatkan aspek penjagaan makanan untuk menjamin kesihatan kita. Sebab utama mengapa orang ramai menjaga kesihatan adalah kerana mereka mengambil makanan yang sihat serta tidak tercemar dari bakteria. Jadi persoalannya, adakah sudah cukup baik menggunakan tudung saji biasa untuk menjaga makanan mereka daripada tercemar? .

Dalam projek akhir tahun, kami mencuba untuk menginovasikan penutup makanan yang sebelum ini hanya digunakan untuk menyimpan makanan tanpa mengekalkan suhu dan kualiti makanan serta ruang yang kecil, maka kami mendapat idea untuk menginovasikan penutup makanan dengan menambahkan sistem pemanasan untuk mengekalkan suhu makanan dan membesar kan ruangnya dengan kaedah menyusun makanan tersebut secara bertingkat tingkat.

### 1.3 Penyataan masalah

Berdasarkan masalah tersebut, kita melihat dari sudut penyediaan makanan, kebanyakan makanan telah dimasak tidak bertutup, ini boleh menyebabkan banyak masalah kepada makanan dan juga boleh membahayakan kesihatan kerana lalat akan mencemarkan makanan, jadi tudung saji digunakan sebagai alternatif untuk mencegahnya. Namun, penutup makanan sahaja tidak mencukupi untuk mencegahnya kerana bukan sahaja serangga yang perlu kita lihat tetapi juga suhu makanan perlu diambil kira. Jadi penyataan masalah yang boleh disimpulkan di sini ialah makanan yang tidak bertutup boleh menarik minat serangga dan mikroorganisma seperti bakteria, lalat atau semut dan membuat makanan tersebut tercemar. Selain itu, makanan yang disimpan di bawah suhu bilik akan menyebabkan suhu pada makanan berkurangan dan risiko makanan tersebut menjadi basi adalah tinggi.



### 1.4 Objektif kajian

Objektif kajian pada peringkat awalan kajian adalah untuk:

- mengekalkan suhu makanan dan secara tidak langsung membuat makanan tersebut tahan lebih lama dari terjadinya risiko makanan menjadi basi.
- untuk mengelakkan makanan daripada serangga seperti lalat atau semut daripada mencemari makanan.

Setelah melakukan beberapa kajian yang lebih lanjut, objektif kajian adalah menggunakan sistem pemanasan iaitu dengan kaedah sinaran lampu sebagai medium pemanas. Dengan cara ini suhu makanan di dalam tudung saji tersebut dapat dikekalkan dan mengelakkan dari berlakunya pertumbuhan bakteria terjadi kepada makanan dari bawaan lalat dan semut.

## **1.5 Skop kajian**

Skop kajian bagi produk ini ialah , produk ini dicipta untuk memberi tumpuan bagi kegunaan didalam rumah. Ini kerana rata-rata rumah yang didiami di situ terdapat lalat dan semut yang dapat mencemari makanan.Oleh itu , tudung saji sebagai kaedah untuk membendung masalah tersebut.

Disamping itu ,makanan yang berada di suhu bilik boleh mengurangkan suhu pada makanan tersebut . Seterusnya,restoran menjadi salah satu skop projek kami. Ini kerana premis yang menjual makanan perlu mementing aspek kualiti dan kebersihan pada makanan.

Selain itu , Produk ini menitikberatkan kepada saiz yang besar , jadi untuk menyimpan makanan akan lebih banyak dan teratur .Walaubagaimanapun , dengan saiz yang besar ia berkemungkinan dapat menghadkan ruang meja .Oleh itu , reka bentuk bagi tudung saji ini telah diubahsuai supaya tidak memakan ruang iaitu dengan cara membuatkan ia bertingkat-tingkat , Dengan cara ini seperti contoh peniaga , makanan yang dijual oleh mereka akan lebih terjaga dan terjamin serta kuantiti makanan yang dapat dijaga akan lebih banyak.

## **1.6 Kepentingan kajian**

Terdapat banyak kepentingan yang dapat diambil daripada kajian ini contohnya ,dapat menjaga makanan tersebut dari dicemari oleh serangga seperti lalat dan semut ajen pembawa bakteria kepada makanan.Seterusnya, produk ini dapat membantu dalam menyelesaikan masalah penurunan suhu makanan yang ini sekaligus boleh mendatangkan risiko makanan tersebut cepat basi. Justeru, kita seharusnya mempunyai kesedaran mengenai penjagaan kesihatan dan pengambilan makanan yang berkualiti. Hal ini disebabkan kes penyakit yang dikaitkan dengan pengambilan makanan tidak berkhasiat dan makan makanan yang tercemar semakin meningkat bilangannya saban tahun.

## 1.7 Takrifan istilah

TH: Istilah huruf T ialah singkatan daripada perkataan Bahasa Inggeris iaitu "Temperature" ia membawa maksud suhu. Suhu adalah ukuran objektif seberapa panas atau sejuk objek. Ia dapat diukur dengan termometer atau kalorimeter. Ini adalah kaedah untuk menentukan tenaga dalaman yang terkandung dalam sistem tertentu. Seterusnya, istilah bagi huruf H ialah "Humidity" maksudnya ialah kelembapan. Istilah kelembapan biasanya digunakan dalam bahasa seharian untuk merujuk pada kelembapan bandingan. Kelembapan bandingan ditakrifkan sebagai jumlah wap air dalam satu sampel udara yang dibandingkan dengan jumlah maksimum wap air udara yang dapat dikandung pada sebarang suhu tertentu. Kelembapan juga dapat diungkapkan sebagai kelembapan mutlak dan kelembapan tentu. Kelembapan bandingan adalah metrik penting yang digunakan dalam ramalan cuaca. Kelembapan menunjukkan besar kemungkinan kerpasan, embun atau kabut. Kelembapan tinggi membuatkan orang berasa lebih panas di luar pada musim panas kerana ia mengurangkan keberkesanan perpeluhan untuk menyejukkan tubuh badan dengan mencegah penyejatan peluh daripada kulit. Kesan ini dihitungkan dalam jadual indeks haba. Wap air yang panas mempunyai lebih tenaga haba berbanding wap air yang sejuk dan oleh itu lebih banyak wap air menyejat ke dalam udara panas berbanding udara sejuk dan suam.

Food Cover : Istilah "food cover" adalah perkataan daripada Bahasa Inggeris. Bagi terjemahan Bahasa Melayu adalah "tudung saji". Tudung saji merupakan penutup makanan yang dianyam daripada mengkuang, daun pandan, atau diperbuat daripada plastik. Ia juga disebut sebagai penyungkup makanan. Kebanyakan masyarakat masa kini, terutamanya kaum Melayu menggunakan tudung saji untuk menutup dan melindungi makanan daripada lalat dan sebagainya.

Heater : Istilah "heater" adalah perkataan dari Bahasa Inggeris. Heater adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air atau makanan yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas. Itu adalah pengertian secara umum heater.

## 1.8 Rumusan

Seperti yang kita tahu, kebersihan adalah penting dalam menjaga kesihatan, setiap agama juga menuntut untuk kita menjaga kebersihan. Oleh itu, bermula dari aspek penjagaan makanan lagi kita digalakkan untuk makan makanan yang bersih dan tidak tercemar. Jadi dengan adanya penginovasian dan menambahbaik tudung saji, ia sekaligus dapat memaksimumkan penjagaan serta mencegah kita dari mendapat keracunan makanan

## **BAB 2 KAJIAN LITERATUR**

### **2.1 PENGENALAN**

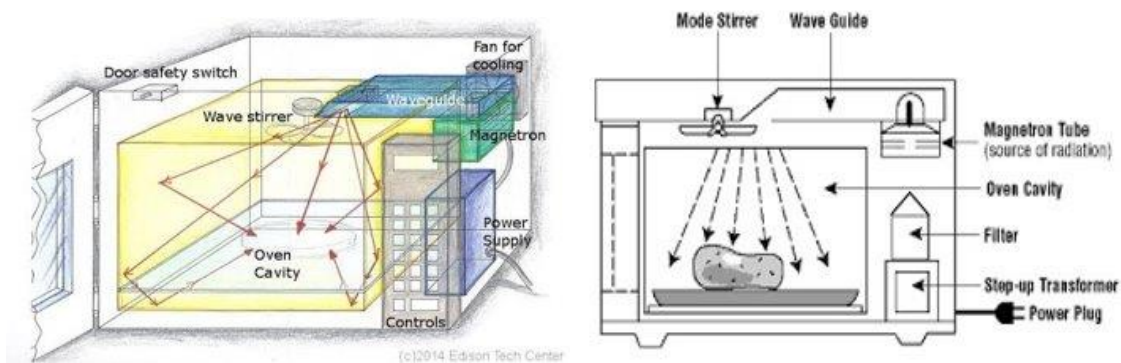
Dalam bab kajian literatur ini secara keseluruhannya membincangkan , mengkaji dan mengetahui tentang operasi dan komponen bagi melancarkan lagi proses pembuatan dan penghasilan sesuatu projek. Setelah selesai menjalankan kajian, pelajar bersedia untuk menjalankan kerja dan proses merekabentuk untuk bertujuan menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh industri. Tujuan projek ini dilaksanakan adalah untuk melatih pelajar menjadi kreatif dan inovatif dalam membuat atau menginovasikan teknologi bagi kegunaan industri atau persendirian dalam membantu industri penghantaran makanan. Selain itu ianya mempunyai nilai pasaran yang boleh dikembangkan di peringkat antarabangsa. Ia adalah selaras dengan matlamat kerajaan Malaysia untuk menghasilkan lebih banyak produk-produk teknologi baru yang direka terutama daripada anak tempatan sendiri. Dengan ini kita boleh mengembangkan lagi produk Malaysia ke peringkat antarabangsa dan meningkatkan ekonomi kita dengan lebih praktikal dan memajukan industri.

### **2.2 Kaedah Pemerhatian**

Kaedah kajian yang digunakan untuk penyelesaian masalah projek ini adalah dengan cara membuat kajian secara pemerhatian, kepenggunaan, rungutan dari industri dan permasalahan yang timbul kepada diri sendiri sekiranya melakukan kerja.

## 2.3 Kajian Teknik Pemanasan

Pemindahan haba sinaran berlaku apabila gelombang mikro (gelombang cahaya) atau tenaga inframerah (gelombang haba) disebarkan ke dalam makanan. Apabila gelombang mikro menembusi makanan, ia terlanggar molekul air dan lemak, menyebabkan ia bergetar dengan pantas. Getaran ini menghasilkan geseran, yang menghasilkan haba yang memasak makanan. Lebih besar cebisan makanan, semakin tidak sekata gelombang mikro menembusi, jadi memasak gelombang mikro mempunyai beberapa batasan.



### 2.3.1 Prinsip Pemanasan

Teknologi pemanasan jauh inframerah muncul pada awal 1970-an, dan ia adalah teknologi penjimatan tenaga yang digalakkan. Pemanas inframerah jauh berbentuk plat, berbentuk tiub, berbentuk lampu dan berbentuk lampu. Tenaga yang digunakan adalah terutamanya tenaga elektrik, tetapi gas, stim, biogas dan gas serombong juga boleh digunakan. Menggunakan teknologi ini untuk meningkatkan kecekapan pemanasan, adalah penting untuk meningkatkan kapasiti penyerapan bahan panas kepada sinaran, supaya panjang gelombang getaran molekul sepadan dengan panjang gelombang spektrum inframerah jauh. Oleh itu, perlu memilih unsur pemancaran yang sesuai mengikut kehendak objek untuk dipanaskan, dan pada masa yang sama, bahan salutan radiasi terpilih yang berbeza harus digunakan, dan keadaan permukaan badan pemanasan harus diperbaiki. Bandingkan dengan kaedah pemanasan tradisional seperti stim, udara panas dan rintangan elektrik, pemanasan inframerah jauh mempunyai banyak kelebihan seperti kelajuan pemanasan cepat, kualiti produk baru yang baik, jejak peralatan kecil, kos pengeluaran yang rendah dan kecekapan pemanasan yang tinggi.

Ia digunakan untuk menggantikan pemanasan elektrik, dan kesan penjimatan kuasanya amat luar biasa. Pada amnya, ia boleh menjimatkan kira-kira 30% daripada elektrik, dan

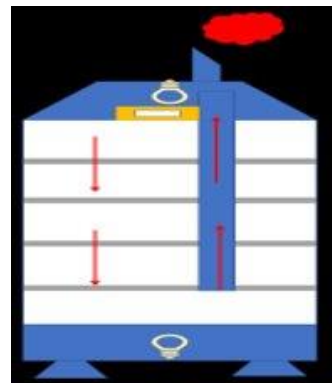
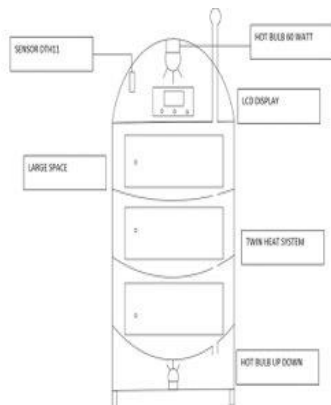
bahkan 60% hingga 70% dalam keadaan individu. Untuk tujuan ini, teknologi ini telah digunakan secara meluas dalam cat, plastik, makanan, ubat, kayu, kulit, tekstil, teh, tembakau dan sebilangan produk atau bahan lain yang pemanasan, lebur, pengeringan, membentuk, penggunaan, pengawetan dan keperluan pemprosesan yang berbeza. Secara amnya percaya bahawa kesan pemanasan dan pengeringan bahan organik, bahan molekul tinggi, dan bahan yang mengandungi air seperti kayu, kulit, dan cat adalah yang paling luar biasa. Dalam sesetengah kes, teknologi ini berfungsi dengan baik dengan aplikasi relau aluminium silikat penambat serat refraktori.

Teknologi pemanasan jauh inframerah adalah ilmu sains yang baru muncul. Dalam tahun-tahun kebelakangan ini, dengan peningkatan jumlah dan kuantiti pengeluaran inframerah jauh, bidang penggunaannya juga berkembang. Teknologi pemanasan jauh inframerah telah menarik lebih banyak perhatian. Oleh itu, penyelidikan mengenai bahan radiasi jauh inframerah dan ia mempunyai prospek yang luas untuk aplikasi untuk rambut. Prinsip penjimatan tenaga bahan radiasi jauh inframerah adalah: bahan radiasi jauh inframerah menyerap tenaga lain secara efektif dan menyerap getaran molekul bahan yang dipanaskan, dan mencapai tujuan pemanasan, pengeringan, dan lain-lain. Ia mempunyai penjimatan tenaga, pemanasan pemanasan yang cepat, tiada pencemaran, kecekapan terma yang tinggi, dan sebagainya. Ciri-ciri, boleh digunakan secara meluas dalam tekstil, pencetakan dan pencelupan, elektromekanik, percetakan, penyepuh kaca, pemprosesan makanan dan rawatan perubatan, peralatan masak sipil, peralatan pemanasan, bahan radiasi seramik jauh inframerah yang digunakan dalam salutan produk aluminium, Kadar knot lebih dari 40%, kadar penggunaan haba meningkat sebanyak 35%, dan kadar penjimatan tenaga lebih dari 80%. Ia adalah bahan yang cekap tenaga yang ideal.

## 2.4 Sistem pemanasan yang digunakan

### Sistem Lampu Pemanasan Berkembar (Twins Heat Bulb System)

Sistem Lampu Pemanasan Berkembar adalah satu proses memanaskan makanan menggunakan 2 sumber pemanasan yang telah diletakkan pada penempatan yang berbeza, tujuannya ialah ia akan menjadikan haba yang dibebaskan sama rata kepada makanan dan ia juga menjadikan makanan tetap hangat untuk menjadikan makanan mempunyai kualiti yang terbaik.



## 2.5 KAJIAN YANG PERNAH DIJALANKAN OLEH PENYELIDIK TERDAHULU

Satu kumpulan pelajar Universiti Sains Islam Malaysia (USIM) menghasilkan inovasi tudung saji pemanas makanan yang berfungsi untuk melindungi makanan daripada dihinggapi lalat dan memanaskan makanan. Penggunaan tudung saji ini dapat memudahkan bekas makanan dipanaskan secara serentak dengan hanya menyalakan mentol dipasang pada tudung saji berkenaan. Suhu boleh disetkan dengan adanya “controller box” yang dipasang pada luar tudung saji tersebut.

Rajah 2.5 menunjukkan tudung saji pemanas makanan yang dapat menjimatkan masa kerana makanan tidak perlu dipanaskan satu persatu dengan menggunakan ketuhar gelombang mikro atau dapur gas. Makanan yang sudah dimasak atau dibeli perlu diletakkan sahaja di bawah tudung saji yang dinyalakan mentol. Rekaan ini dapat menjimatkan elektrik dan lebih mudah untuk digunakan.



Rajah 2.5: Tudung Saji Pemanas Makanan

Rajah di bawah menunjukkan mesin penghangat makanan yang direkabentuk untuk digunakan di restoran makanan segera, pasaraya, kafeteria, kedai dan lain-lain. Mesin ini boleh menjadikan makanan sentiasa panas dan kualitinya terjaga serta untuk menampilkan kepelbagaian makanan kepada pengunjung agar dapat dilihat dengan lebih menarik.





Rajah Mesin Penghangat Makanan

## 2.6 Teori

### a) Suhu

Suhu boleh dianggap sebagai satu dimensi yang mengukur apa sahaja yang boleh disebut darjah kepanasan sesuatu jasad. Dalam bidang termodinamik, suhu ialah satu ukuran kecenderungan jasad atau sistem untuk melepaskan tenaga secara spontan. Suhu adalah sifat fizikal sesuatu sistem yang merupakan dasar kepada anggapan lazim panas dan sejuk, iaitu sesuatu yang lebih panas mempunyai suhu yang lebih tinggi.

### b) Haba

Haba adalah pertukaran tenaga haba antara dua bahan yang mempunyai suhu yang berlainan. Unit SI International System of Units bagi haba ialah Joule. Istilah haba digunakan untuk memperihalkan pengaliran tenaga, manakala istilah tenaga dalaman digunakan untuk memperihalkan tenaga. Memahami perbezaan ini adalah keperluan untuk memahami Hukum Pertama Termodinamik. Haba ialah sejenis tenaga yang dipindahkan antara dua sistem disebabkan oleh perbezaan suhu antara sistem itu. Pengaliran haba hanya berlaku apabila ada perbezaan suhu antara dua sistem .

### c) Kelembapan

Istilah kelembapan biasanya digunakan dalam bahasa seharian untuk merujuk pada kelembapan bandingan. Kelembapan bandingan ditakrifkan sebagai jumlah wap air dalam satu sampel udara yang dibandingkan dengan jumlah maksimum wap air udara yang dapat dikandung pada sebarang suhu tertentu. Kelembapan juga dapat diungkapkan sebagai kelembapan mutlak dan kelembapan tentu. Kelembapan bandingan adalah metrik penting yang digunakan dalam ramalan cuaca. Kelembapan menunjukkan besar kemungkinan kerpasan, embun atau kabus. Kelembapan tinggi membuatkan orang berasa lebih panas di luar pada musim panas kerana ia mengurangkan keberkesanan perpeluhan untuk menyejukkan tubuh badan dengan mencegah penyejatan peluh daripada kulit. Kesan ini dihitung dalam jadual indeks haba. Wap air yang panas mempunyai lebih tenaga haba

berbanding wap air yang sejuk dan oleh itu lebih banyak wap air menyejat ke dalam udara panas berbanding udara sejuk dan suam.

#### d) Muatan haba

Muatan haba sesuatu objek adalah jumlah haba yang diperlukan untuk menaikkan suhu objek. Simbol muatan haba adalah °C. Formula bagi muatan haba ialah:

Muatan haba =  $\frac{\text{haba yang diserap atau haba yang dikeluarkan oleh objek}}{\text{Perubahan suhu}}$

## 2.7 KAJIAN REKABENTUK DI PASARAN

### a) Tudung Saji Rotan



Tudung saji Rotan. Spesifikasi tudung saji .T=17.2cm ,L=47cm,P=34cm. Bahan diperbuat daripada Buluh rotan atau nama saintifiknya “Calameae”. Cara pembuatan tudung saji adalah dengan Teknik anyaman tangan .Kebaikkan tudung saji ini ialah tahan lasak kerana menggunakan rotan sebagai bahan utama dan ringan dan mudah diangkat. Selain itu , kelimahan menggunakan tudung saji jenis ini ialah harga mahal kerana proses pembuatannya sukar dan memakan masa serta serangga boleh masuk seperti semut kerana terdapat bukaan kecil di permukaan. Tudung saji jenis ini sesuai digunakan bagi kegunaan didalam rumah dan premis makanan untuk tujuan menarik minat pelanggan.

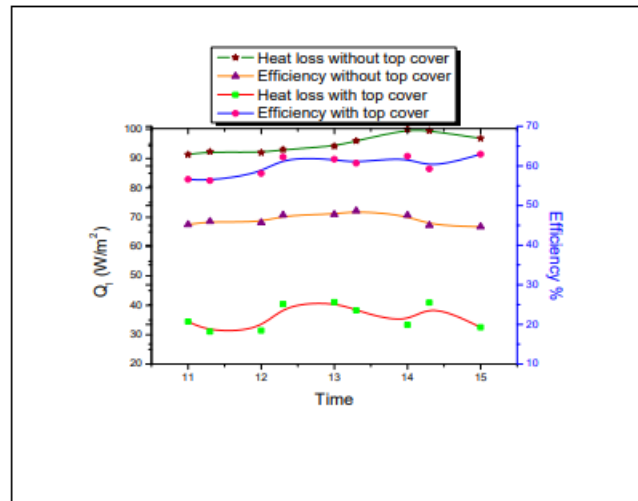
### b) Pelindung Makanan Buluh



Pelindung Makanan buluh. Spesifikasi tudung saji .T=17.2cm ,L=47cm,P=34cm. Bahan diperbuat daripada Buluh atau nama saintifiknya “Bambuseae” dan penutupnya menggunakan kain halus. Cara pembuatan tudung saji adalah dengan Teknik anyaman tangan .Kebaikan tudung saji ini ialah tahan lama kerana menggunakan buluh sebagai bahan utama dan tidak berat dan ringan serta tidak buruk untuk kesihatan. Selain itu , kelamahan menggunakan tudung saji jenis ini ialah harganya mahal kerana proses pembuatannya rumit dan suhu pada makanan akan cepat berkurangan kerana udara dari luar boleh masuk. Tudung saji jenis ini biasa digunakan untuk menutup makanan yang kering seperti kacang dan jenis makanan kering yang lain.

## 2.8 KAJIAN TERHADAP MAKANAN MEGENAI KEHILANGAN HABA DAN KECEKAPAN DENGAN MASA

(DENGAN PENUTUP DAN TANPA PENUTUP)



**Fig.2:** Variation of heat loss and efficiency with time (with and without top cover)

menunjukkan variasi kehilangan haba dan kecekapan dengan masa bagi makanan berpenutup dan tanpa penutup atas. Dalam kes penerima CPC, apabila penutup atas tidak digunakan haba perolakan semula jadi & terpaksa pekali berlaku pemindahan. Udara mengalir pada sudut tepat dan juga dalam arah silang merentasi penerima. Oleh itu eksperimen ditentukan nilai kecekapan terma sistem penerima CPC ialah  $46.44 \pm 1.44 \%$ . Sebaliknya, apabila penutup atas digunakan ia kelihatan bahawa kesan angin pada penerima diminimumkan. Ini mengurangkan kehilangan haba perolakan semula jadi dan terpaksa daripada sistem penerima CPC. Oleh itu penurunan dilihat dalam min nilai pekali kehilangan haba keseluruhan sebagai  $2.03 \pm 0.54 \text{ W/ (m}^2\text{-K)}$  seterusnya mengurangkan nilai  $(Q_l)_c$  dengan nilai min sebagai  $21.80 \pm 5.22 \text{ (W)}$ . Ia dilihat bahawa nilai min kecekapan haba penerima CPC sistem dengan penutup atas dinaikkan kepada  $60.56 \pm 2.89 \%$ . Oleh itu kesan jelas penutup atas boleh dilihat pada prestasi terma sistem yang dicadangkan.

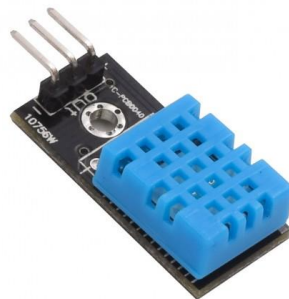
## 2.9 KAJIAN KOMPONEN

Bahan-bahan yang akan digunakan untuk menghasilkan bekas tudung saji pemanas ini adalah seperti *temperature sensor, DTH 11, uno adrino, ABS plastik dan lampu haba*. Rajah dibawah menunjukkan sensor suhu yang digunakan untuk mengesan haba, yang menyediakan untuk pengukuran suhu melalui signal. Thermocouple elektrik (T / C) diperbuat daripada dua logam yang berlainan yang menghasilkan voltan elektrik secara berkadar terus dengan perubahan suhu.



*Temperature sensor*

Sensor Suhu Dan Kelembapan Digital DHT-11 ialah sensor suhu dan kelembapan digital kos ultra rendah asas. Ia menggunakan sensor kelembapan kapasitif dan termistor untuk mengukur udara sekeliling dan mengeluarkan isyarat digital pada pin data (tiada pin input analog diperlukan). DHT11 hanya menggunakan satu wayar isyarat untuk menghantar data ke Arduino. Kuasa datang daripada wayar 5V dan pembumian yang berasingan. Perintang tarik naik 10K Ohm diperlukan antara talian isyarat dan talian 5V untuk memastikan tahap isyarat kekal tinggi secara lalai.



*DTH 11*

Arduino Uno ialah papan mikropengawal sumber terbuka berdasarkan mikropengawal mikrochip ATmega328P dan dibangunkan oleh Arduino.cc. Papan ini dilengkapi dengan set pin input/output digital dan analog yang boleh disambungkan kepada pelbagai papan pengembangan dan litar lain. Papan ini mempunyai 14 pin I/O digital, 6 pin I/O analog, dan boleh diprogramkan dengan Arduino IDE (Persekitaran Pembangunan Bersepadu), melalui kabel USB jenis B. Ia boleh dikuasakan oleh kabel USB atau oleh bateri 9 volt luaran, walaupun ia menerima voltan antara 7 dan 20 volt. Ia serupa dengan Arduino Nano dan Leonardo. Reka bentuk rujukan perkakasan diedarkan di bawah lesen Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5.



*UNO ADRINO*

ABS atau Acrylonitrile butadiene styrene adalah sejenis plastik yang ia terdiri daripada 3 monomer yang berbeza. Atas sebab ini, ia disebut terpolimer, yang bermaksud bahawa ia terdiri daripada tiga blok. Yang satu ini mengambil kira bahawa plastik ini digunakan kerana kekerasannya dan kerana ia memberikan ketegaran. Blok akrilonitril dari mana ia terbentuk adalah blok yang memberikan ketegaran dan ketahanan terhadap serangan kimia yang berbeza dan kestabilannya pada suhu tinggi. Plastik ini jauh lebih sukar daripada biasa dan digunakan dalam perkara yang lebih penting. Antara kelebihan menggunakan ABS plastic ialah bahan yang cukup murah untuk dihasilkan, ia sangat boleh dibentuk, jadi banyak bahan boleh dibuat mengikut keperluan, ia jauh lebih ringan daripada logam dan lebih murah daripada logam lain seperti aluminium dan ia mempunyai ketahanan yang baik terhadap kejutan dan menyokong ubah bentuk tertentu, yang menawarkan ketahanan haba yang baik.



*ABS Plastik*

Lampu haba ialah lampu pijar yang digunakan untuk aplikasi utama bagi menjana haba. Lampu haba beroperasi sebagai suatu prinsip yang sama seperti lampu pijar biasa, tetapi menghasilkan lebih banyak sinaran inframerah. Ini menghasilkan lebih banyak haba yang bersinar, dan membolehkan lampu haba menjadi lebih berguna sebagai sumber kehangatan daripada lampu biasa. Lampu haba juga digunakan dalam aplikasi di mana penjanaan haba adalah kepentingan utamanya, seperti dalam perkhidmatan makanan, pengeringan kimia dan cat, dan bilik mandi. Lampu haba ini beroperasi pada suhu yang jauh lebih tinggi daripada lampu pijar biasa dan hanya boleh digunakan dalam lekapan yang direka untuk mengelakkan risiko kerosakan atau kebakaran.



*Lampu Haba*

## **2.8 RUMUSAN**

Secara keseluruhan yang diperoleh daripada bab ini adalah kajian yang telah dibuat merujuk kepada sumber buku dan internet untuk menyempurnakan kerja-kerja yang akan dilakukan terhadap projek ini. Selain itu, Kajian perlu dilakukan secara terperinci bagi memastikan segala pelaksanaan projek ini dapat berjalan dengan lancar.



## **BAB 3 METHODOLOGY**

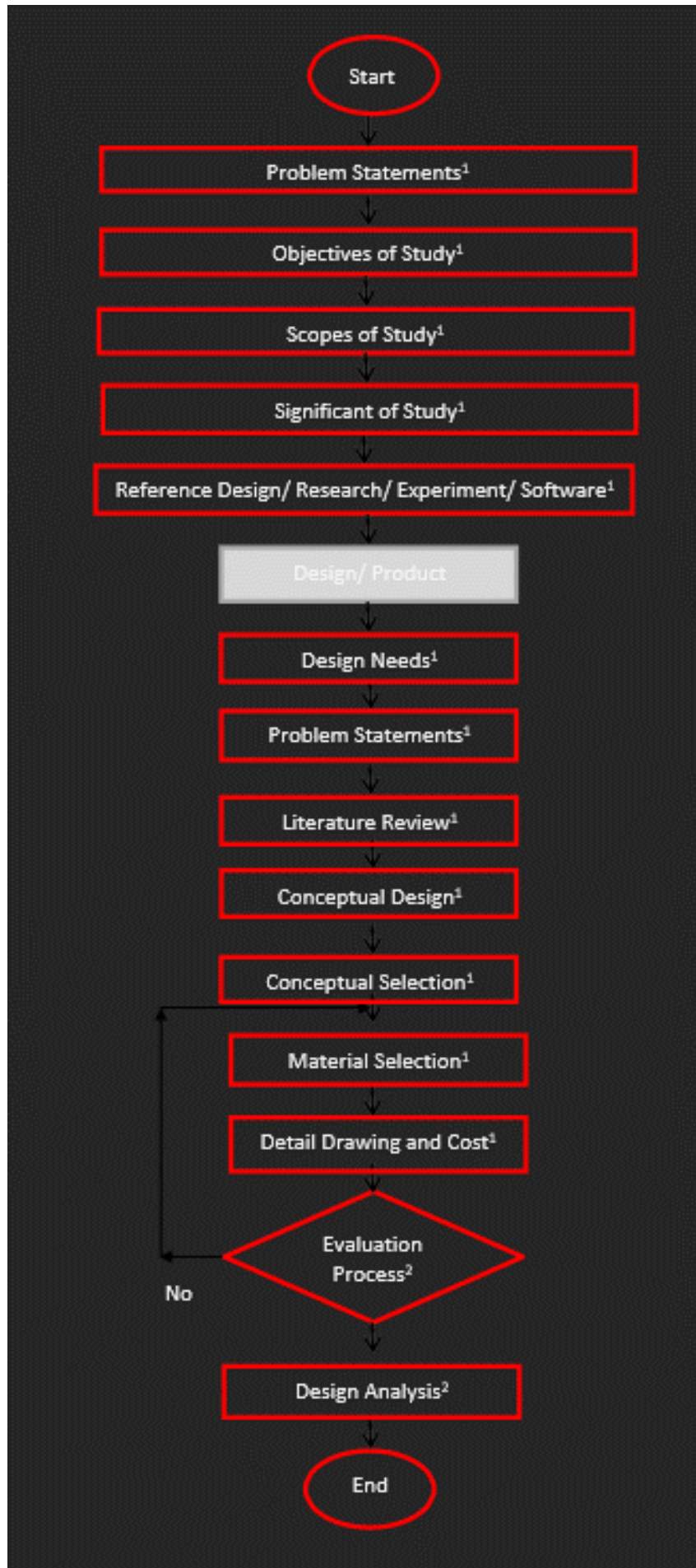
### **3.1 PENGENALAN**

Bab ini menerangkan mengenai kaedah atau teknik yang digunakan sepanjang kajian yang berlandaskan kepada objektif dan skop kajian yang telah dinyatakan. Bagi mencapai tujuan kajian yang dijalankan, kami mencari data dari internet untuk mencari masalah yang berlaku di dalam industri kecil dan sederhana dan cuba untuk menyelesaikan masalah yang sering berlaku .

Oleh itu, pencarian maklumat dan data akan menjadi lebih mudah sekiranya mengetahui kaedah bagi pelaksanaan kajian. Kaedah ini digunakan untuk mendapatkan seberapa banyak data yang diperlukan untuk melengkapkan kajian ini. Untuk menyiapkan objektif kajian segala langkah dibuat secara berperingkat supaya perjalanan projek dapat disiapkan dengan lancar.

### 3.1 CARTA ALIR





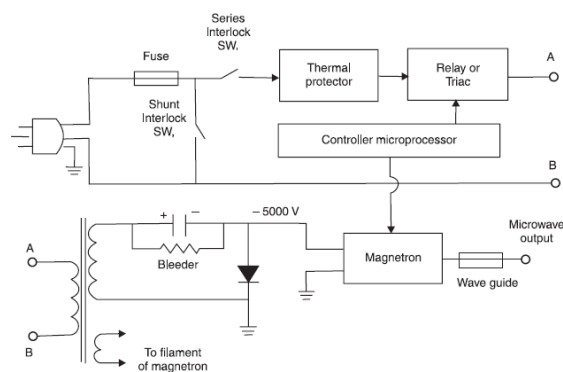
## 3.2 KONSEP KERJA PRIME (PRIME CONCEPT)

### 3.2.1 PROBLEM STATEMENT(P)

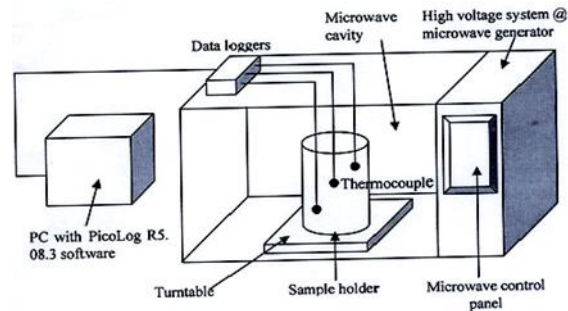
Berdasarkan kajian kami masalah utama adalah makanan akan menjadi cepat sejuk apabila dibiarkan di atas meja walaupun menggunakan tudung saji . Oleh kerana itu, pemanasan makanan itu juga memainkan peranan yang penting dalam mengekalkan suhu makanan. Disamping itu , kualiti makanan itu sendiri akan rosak kerana makanan tersebut dapat meningkatkan risiko untuk menjadi basi Seterusnya, makanan yang dibiarkan lama diluar boleh dijangkiti kuman yang dibawa oleh lalat dan semut. Oleh hal yang demikian , ia akan menjadikan makanan tersebut tercemar dan membahayakan kesihatan sekiranya makanan tersebut dimakan . Oleh itu , inisiatif perlu dirangka untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan kajian-kajian yang dilakukan dan pembaharuan idea bagi memastikan masalah tersebut dapat diselesaikan sebaik mungkin.

### 3.2.2 RESEARCH(R)

Berdasarkan pemilihan tajuk yang dibuat, kajian yang dijalankan terhadap tajuk yang dipilih haruslah merangkumi semua aspek yang diinginkan untuk mengetahui sama ada tajuk ini boleh dilaksanakan agar tidak memberi kesan negatif. Tudung saji ini dilengkapi dengan sistem pemanasan lampu dan papan lcd untuk mengekalkan suhu pada makanan agar sentiasa panas dan sebagai indicator bagi menunjukkan maklumat tentang suhu didalam tudung saji yang dikesan oleh sensor suhu. Kajian tentang pemanasan yang digunakan adalah seperti pemanas dari microwave.



Ketuhar gelombang mikro dihasilkan di dalam ketuhar oleh tiub elektron yang dipanggil magnetron. Gelombang mikro dipantulkan dalam bahagian dalam logam ketuhar di mana ia diserap oleh makanan. Ketuhar gelombang mikro menyebabkan molekul air dalam makanan bergetar, menghasilkan haba yang memasak makanan. Itulah sebabnya makanan yang tinggi kandungan air, seperti sayur-sayuran segar, boleh dimasak dengan lebih cepat daripada makanan lain. Tenaga gelombang mikro ditukar kepada haba kerana ia diserap oleh makanan, dan tidak menjadikan makanan "radioaktif" atau "tercemar."



Walaupun haba dihasilkan terus dalam makanan, ketuhar gelombang mikro tidak memasak makanan dari "dalam ke luar." Apabila makanan tebal dimasak, lapisan luar dipanaskan dan dimasak terutamanya oleh gelombang mikro manakala bahagian dalam dimasak terutamanya oleh pengaliran haba dari lapisan luar panas.

Memasak gelombang mikro boleh menjadi lebih cekap tenaga daripada memasak konvensional kerana makanan masak lebih cepat dan tenaga hanya memanaskan makanan, bukan keseluruhan ruang ketuhar. Memasak gelombang mikro tidak mengurangkan nilai pemakanan makanan lebih daripada masakan konvensional. Malah, makanan yang dimasak dalam ketuhar gelombang mikro mungkin menyimpan lebih banyak vitamin dan mineralnya, kerana ketuhar gelombang mikro boleh memasak dengan lebih cepat dan tanpa menambah air.

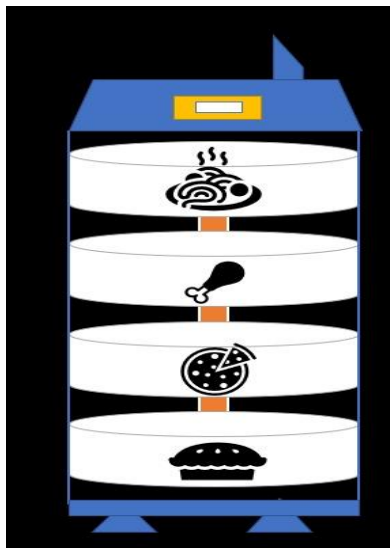
Bekas kaca, kertas, seramik atau plastik digunakan dalam memasak gelombang mikro kerana gelombang mikro melalui bahan ini. Walaupun bekas sedemikian tidak boleh dipanaskan oleh gelombang mikro, ia boleh menjadi panas akibat kepanasan makanan yang dimasak di dalamnya. Seseengah bekas plastik tidak boleh digunakan dalam ketuhar gelombang mikro kerana ia boleh dicairkan oleh kepanasan makanan di dalamnya. Umumnya, kualiti logam atau kerajang aluminium juga tidak boleh digunakan dalam ketuhar gelombang mikro, kerana gelombang mikro dipantulkan dari bahan-bahan ini menyebabkan makanan masak tidak sekata dan mungkin merosakkan ketuhar. Arahan yang disertakan dengan setiap ketuhar gelombang mikro menunjukkan jenis bekas untuk digunakan. Mereka juga merangkumi cara menguji bekas untuk melihat sama ada ia boleh digunakan dalam ketuhar gelombang mikro atau tidak.

### 3.3.0 INVENTION(I)

#### A) 3.3.1 Pencambahan idea

Dalam analisis konsep ini, projek ini menyetengahkan konsep dimana untuk memudahkan kerja pengguna. Dari segi reka bentuk, tudung ini dapat membantu pengguna untuk menyimpan makanan dengan lebih banyak sekaligus mengekalkan suhu makanan tersebut. Dengan itu, timbulah satu idea mereka bentuk tudung saji pemanas mudah alih. Tudung saji ini direka supaya pengguna dapat mengekalkan suhu makanan dan dapat menjaga kualiti pada makanan tersebut. Rekabentuk ini bukanlah satu proses atau proses atau aktiviti yang terhasil secara spontan atau tiba-tiba sebaliknya, ia adalah proses yang memakan masa berminggu-minggu malah berbulan-bulan sebelum ianya membuahkan hasil. Ini termasuklah proses pemikiran, percubaan dan ujian sehingga terhasil produk yang diinginkan.

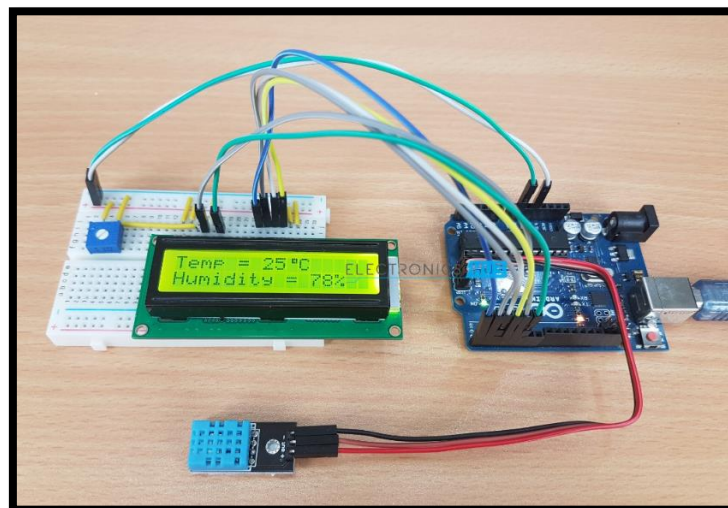
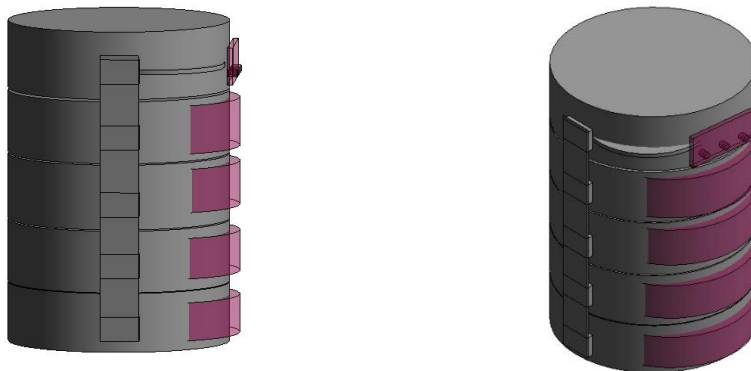
Konsep tudung saji ini ialah menggunakan konsep pemanas iaitu menggunakan lampu pemanas sebagai komponen utama untuk memanaskan makanan. Kepanasan yang diperolehi dari lampu pemanas dapat membantu mengekalkan suhu makanan tersebut. Penggunaan tudung saji ini juga dapat menampung 2 hidangan bersaiz besar berbanding tudung saji biasa.



## B) 3.3.2 Pemilihan idea

Pemilihan idea merupakan langkah yang paling awal ditempuhi sebelum memulakan kerja-kerja yang berkaitan dengan projek. Tajuk projek yang dicari perlulah bersesuaian dengan taraf diploma kerana merupakan satu projek akhir sepanjang pengajian ini.

Selain itu, pemilihan projek yang bersesuaian membantu daya pemikiran yang kreatif dan inovatif di samping ia melambangkan taraf pemikiran seseorang individu dan setinggi mana taraf pengetahuan individu tersebut dalam aspek-aspek yang melibatkan kebersihan alam sekitar. Selepas projek dipilih, tajuk kepada projek tersebut perlu dipilih berdasarkan kemampuannya menarik minat orang lain untuk mengetahui lebih dalam lagi mengenai projek tersebut secara dekat. Tajuk yang mampu menarik perhatian orang lain melambangkan status awal projek tersebut.



### C)3.3.3 Pemilihan komponen

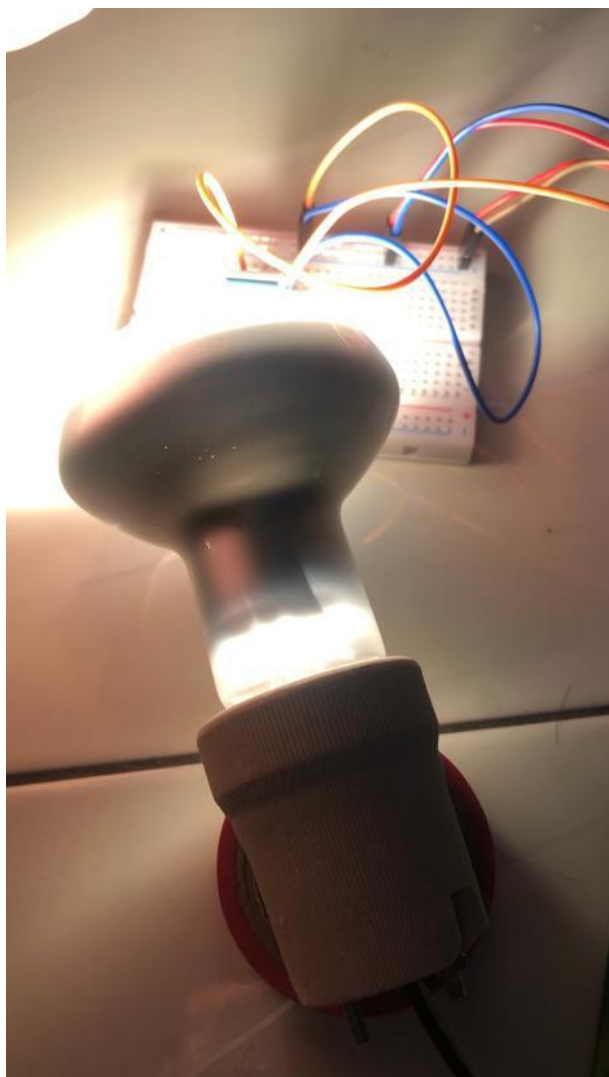
Dalam membangunkan idea projek ini , semestinya komponen adalah suatu bahan yang penting untuk menjadikan model tersebut berfungsi , Oleh itu , pemilihan komponen adalah perkara yang utama selain kaedah yang digunakan. Tidak dinafikan terdapat banyak komponen diluar sana yang dapat digunakan untuk projek ini namun kesesuaian dan keberkesanan menjadi titik tolak atau pun perbandingan dalam memilih komponen yang akan digunakan.

Setelah kami berbincang , komponen utama yang akan digunakan untuk tudung saji pemanas ini ialah , ABS plastic , Lampu Pemanas , Sensor DTH11 , papan LCD dan Uno Adrino.

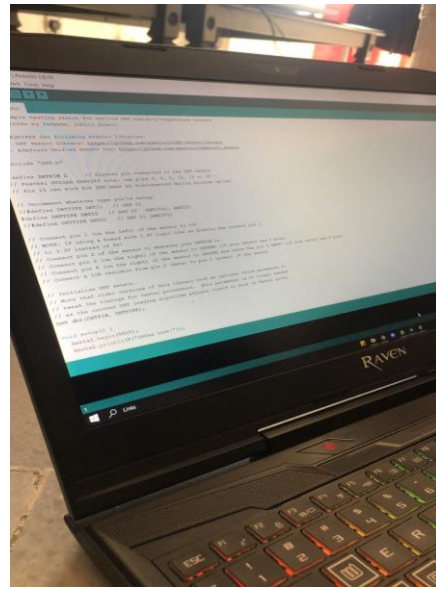
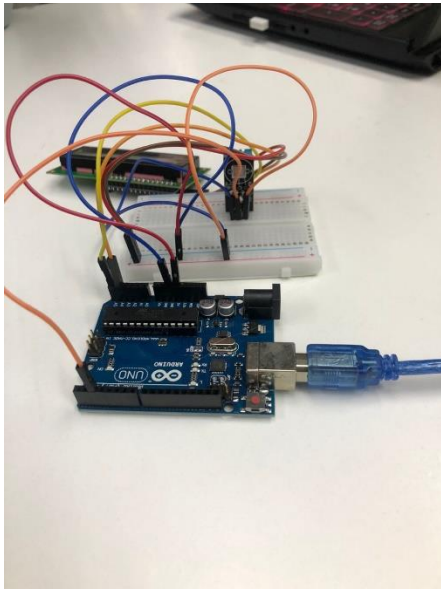


ABS plastik jenis ini akan digunakan didalam projek ini , ini kerana rekabentuk tersebut bersesuaian dengan idea yang ingin diketengahkan .Selain itu , terdapat 5 tingkat yang boleh diletakkan makanan , ini dapat menjimatkan ruang diatas meja kerana perletakkan makanan tersebut secara vertical iaitu secara menegak . Di Samping itu , ABS plastik jenis ini juga tidak terlalu berat dan stabil apabila digunakan , Faktor mengenai kestabilan adalah amat penting untuk jenis ini kerana makanan tersebut diletakkan secara bertingkat dan setiap makanan mempunyai jisim yang berbeza-beza yang boleh memberikan risiko makanan tersebut tertumpah atau pun terjatuh . Oleh itu , ABS plactik ini diguna pakai dalam projek

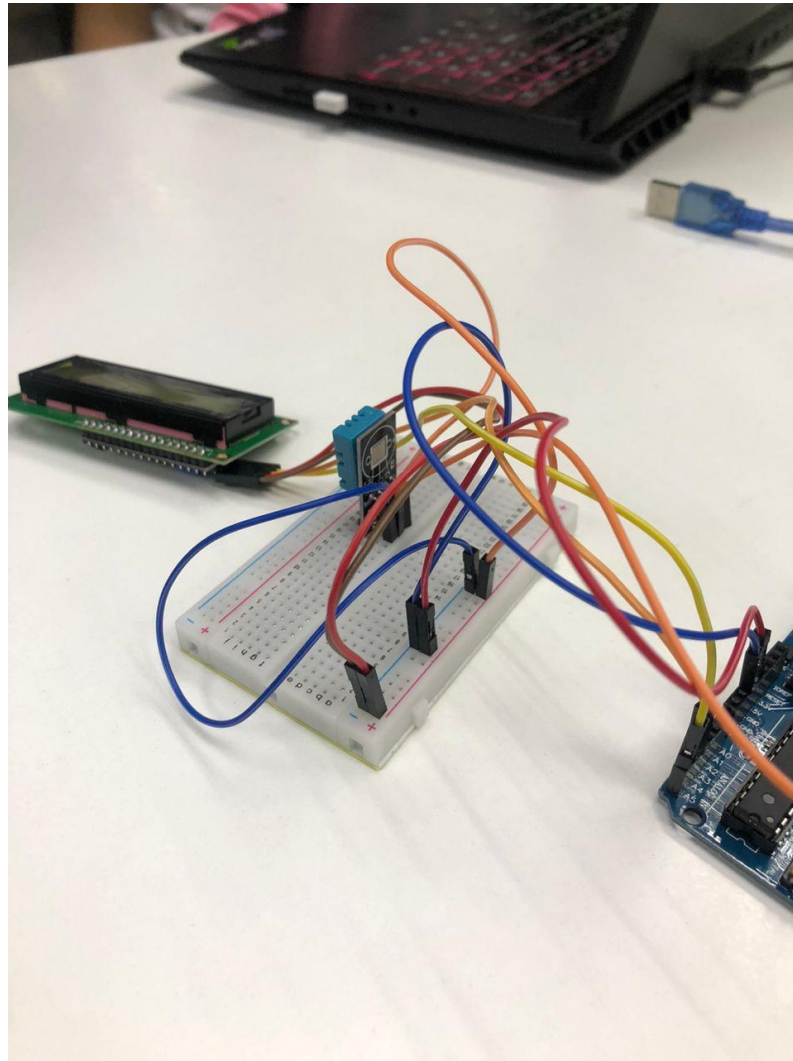




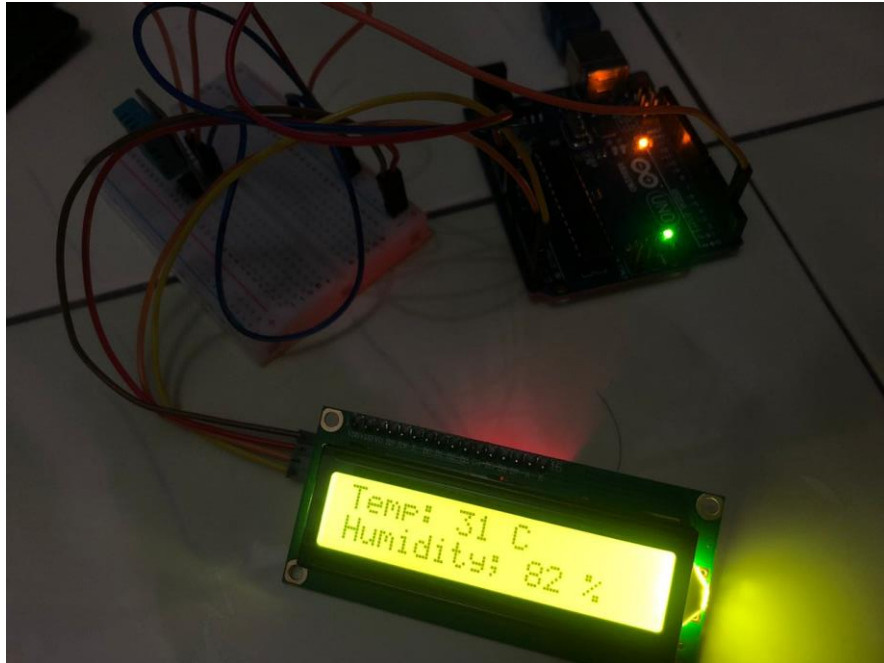
Ini adalah mentol pemanas yang akan digunakan dalam projek ini, ini kerana mentol ini boleh mengeluarkan suhu yang panas melalui hasil dari sinaran lampu tersebut .Lampu ini diletakan didalam tudung saji tersebut dan kedudukannya secara melintang .Sebanyak 2 buah lampu ini digunakan dan disambung menggunakan wayer dari mentol tersebut terus ke papan agihan dibahagian atas tudung saji.Seterusnya , lampu tersebut diuji dengan dinilai tahap kepanasan yang bertepatan dengan pemanasan yang diinginkan



Uno Adrino adalah komponen yang penting dalam projek ini, Hal demikian kerana , alat ini berfungsi sebagai pemberi arahan bagi setiap komponen untuk berfungsi . Adrino ini juga nanti disambungkan dengan sensor dan data tersebut dipaparkan di papan lcd .Adrino ini diletak dibahagian atas tudung saji dan hanya satu unit digunakan di dalam projek ini



DHT11 ialah sebuah sensor yang akan digunakan dalam projek ini , ia berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembapan digital kos ultra rendah asas.Selain itu ,ia menggunakan sensor kelembapan kapasitif dan termistor untuk mengukur udara sekeliling dan mengeluarkan isyarat digital pada pin data.Sensor ini nantinya bersambung dengan arduino dan diletakkan dibahagian yang terdapat haba untuk dikesan , sensor ini amat penting kerana selain tugasnya mengesan haba namun ia memberikan data yang akan dipaparkan di papan lcd.



Dalam membuat kelainan didalam idea menginovasikan tudung saji ini , penambahan papan lcd dapat menyumbang banyak perkara dari segi pemberian data dan maklumat kepada pengguna.Ini kerana , pengguna dapat tahu suhu dan data mengenai kelembapan yang sedang berlaku didalam tudung saji tersebut, papan lcd ini akan diletakkan di bahagian atas tudung saji dan akan di sambung dengan adrino dan serta sensor dth 11.

**C) 3.3.4 Harga komponen**

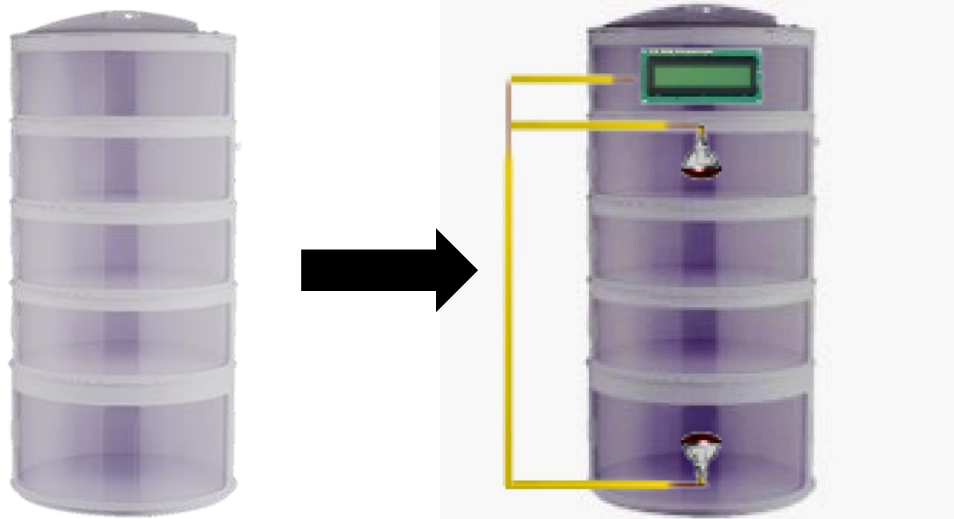
NO	COMPONENT	NO . COMPONE NT	PRICE (RM)
1	ABC PLASTIC	1	RM 75
2	UNO ADRINO	1	RM 35
3	HEAT BULB	2	RM 6 =RM 24
4	LCD DISPLAY	1	RM 13
5	DTH 11 SENSOR	1	RM25
			TOTAL =172



### **3.4.0 MODIFICATION(M)**

Tudung saji ini dilengkapi dengan lampu pemanas dan sensor DTH 11 untuk mengekalkan suhu makanan didalam tudung saji dan mengambil maklumat mengenai suhu. Tudung saji seperti di bab 2 tidak mempunyai pemanas untuk mengekalkan suhu didalam tetapi untuk mengedap suhu didalam

## MODIFIKASI PERTAMA



Tudung saji ini sudah diperbaharui dari segi penambahan sistem pemanas iaitu dengan menggunakan lampu sebagai ejen pemanas , Selain itu dilengkapi dengan papan lcd untuk memberikan informasi dan mengenai suhu serta kelembapan yang berlaku semasa proses pemanasan dijalankan.Seterusnya, tudung saji ini menggunakan 2 lampu pemanas yang diletakan dibahagian atas dan bawah bagi bertujuan untuk meberikan pemanasan yang sekata .



### 3.5.0 EVALUATION (E)

Apabila siap rekabentuk, komponen perlu diuji bagi mendapatkan keberkesanan pemanasan tersebut. Ujian terhadap produk yang dicipta ialah dengan mencatat suhu dari satu tingkat ke satu tingkat dengan kepadatan makanan didalam tudung saji tersebut. Perbandingan ini diukur mengikut pengiraan masa, suhu dan bahagian disetiap tingkat makanan tersebut. Ujian ini dijalankan bertujuan untuk mencatat suhu yang berada di dalam tudung saji itu.



### **3.6 ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN UNTUK MENDAPATKAN KEPANASAN MAKANAN**

#### **1.THERMOMETER PENGUKUR**



-Termometer ialah alat yang digunakan untuk mengukur suhu. Termometer yang dilitupi ais ini menunjukkan bahawa suhu adalah kira-kira 0 darjah Celsius, atau 32 darjah Fahrenheit.Selain itu , Termometer ialah alat yang mengukur suhu betapa panas atau sejuknya sesuatu.Termometer ini nanti nya akan digunakan sebagai alat untuk mengambil data dari suhu pada makanan didalam tudung saji pemanas.

### 3.7 Proses Menghasilkan Produk

Berikut adalah Proses-proses menghasilkan produk.

#### Proses Menghasilkan Rangka Produk

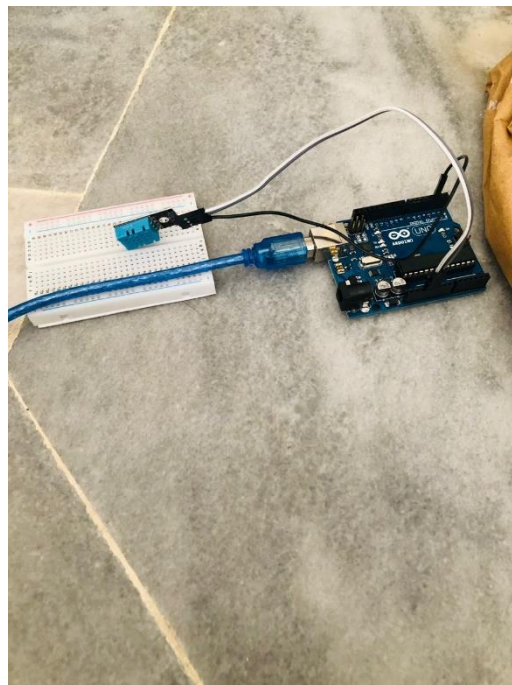
1. Menyediakan barang – barang yang telah dipilih untuk memulakan kerja-kerja pemasangan

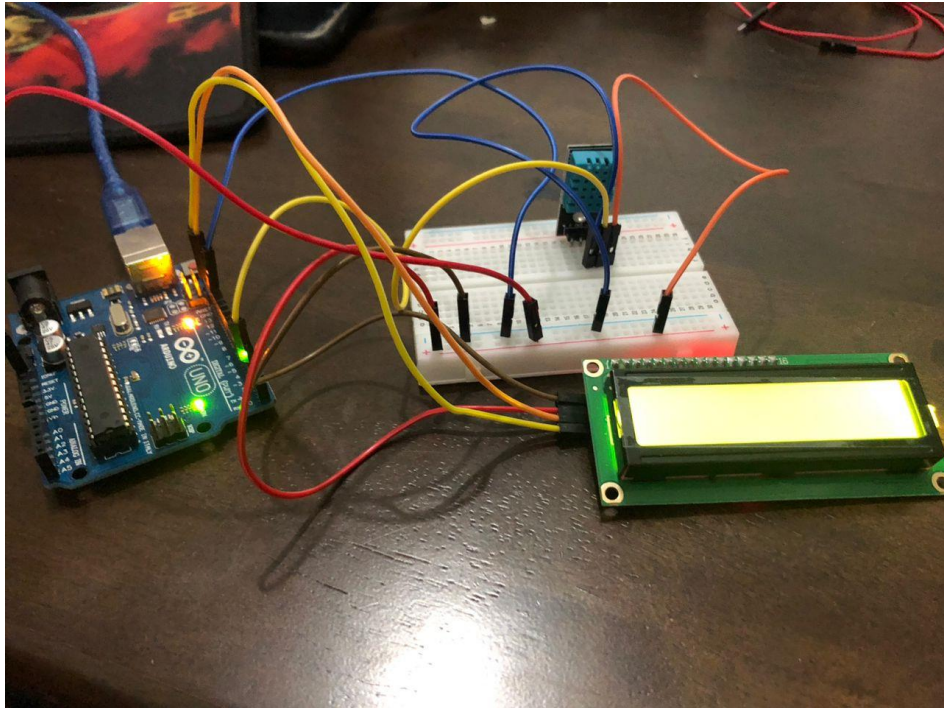


**2.**Membuat lubang dibahagian tengah tudung saji pada bahagian bawah untuk memasukkan lampu

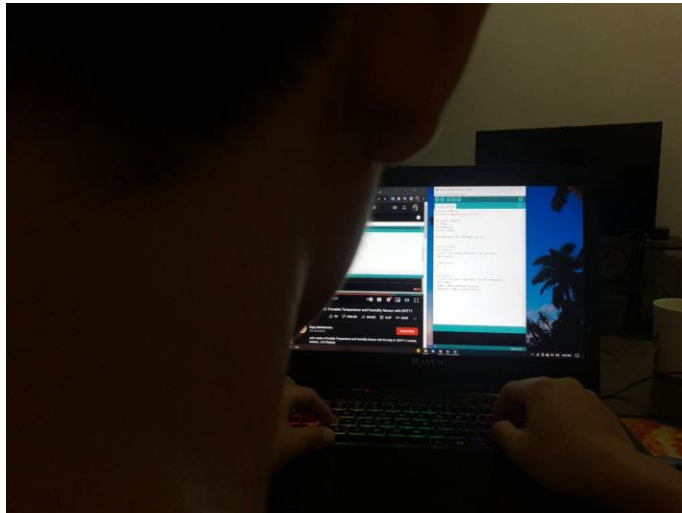


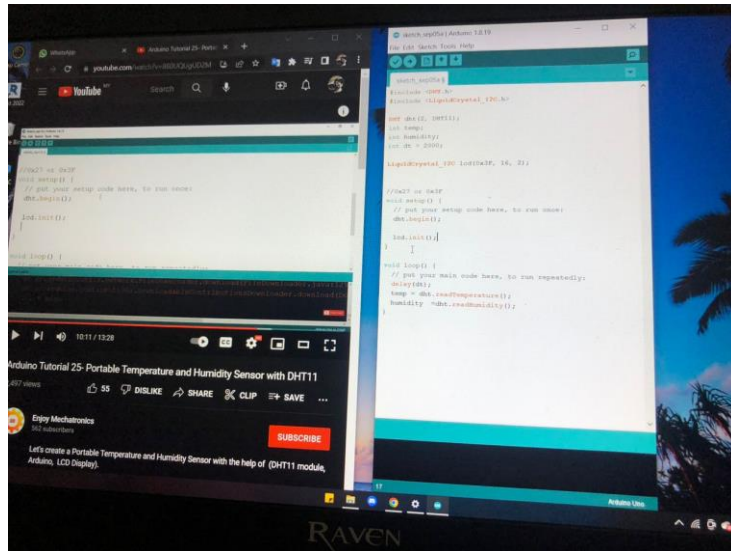
**3.**Menyambung semua komponen pada uno adurino mengikut skematik litar yang telah diluluskan





4 .Kerja – kerja mengkode dilakukan menggunakan komputer riba dengan software Adurino IDE .





5. Menyambung litar adurino yang telah siap dikod dengan lampu pemanas.



6. Meletakkan semua litar komponen bersama lampu pemanas di dalam tudung saji



### **3.7 RUMUSAN**

Bab ini menerangkan secara terperinci tentang kaedah pelaksanaan kajian iaitu melalui kaedah soal selidik, temu bual, pemerhatian dan analisis dokumen. Penggabungan kaedah-kaedah kuantitatif dan kualitatif yang dilakukan dapat menghasilkan dapatan dan data-data yang berkesan dan menyeluruh.

## **BAB 4**

### **DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

#### **4.1 Pendahuluan**

Bab ini membicarakan hasil analisis dan dapatan berdasarkan kepada soal selidik yang telah dibuat secara atas talian dengan menggunakan *Google Form*. Soal selidik ini berkaitan dengan makanan hangat dan terbuka kepada semua orang. Seramai 22 responden telah menjawab soal selidik tersebut. Selain itu, bab ini juga membicarakan hasil analisis yang berdasarkan kepada pengujian produk telah dibuat.

#### **4.2 Analisis dan Dapatan daripada Pengujian.**

Pengujian telah dilakukan sebanyak 3 kali. Pengujian pertama ialah mengetahui kadar kepanasan makanan yang sudah selesai di masak dibiarkan berada pada suhu bilik. Pengujian kedua ialah menguji kepanasan makanan menggunakan tudung saji biasa. Pengujian ketiga adalah pengujian terhadap 'TH Food Cover Heater'. Pengujian tersebut telah dilakukan untuk menentukan adakah objektif dapat dicapai. Pengujian ini juga bertujuan mengenal pasti produk berfungsi dengan lancar. Data-data pengujian pertama dan pengujian kedua telah dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan graf.

#### 4.2.1 Pengujian Pertama

Kepanasan Makanan Berada Disuhu Bilik .



Pengujian pada permulaan menunjukkan suhu pada nasi tersebut pada 56.6 darjah celcius dengan masa.



Pengujian seterusnya menunjukkan suhu pada nasi tersebut pada 40.8 darjah celcius dengan masa 5 minit . Ini menunjukkan penurunan suhu sebanyak 15.8 darjah celcius sekaligus memberikan analisis yang bertepatan dengan pengujian yang dilakukan.





Pengujian seterusnya menunjukkan suhu pada nasi tersebut menurun lagi pada 36.2 darjah celcius dengan masa 10 minit . Ini menunjukkan penurunan suhu sebanyak 4.6 darjah celcius.

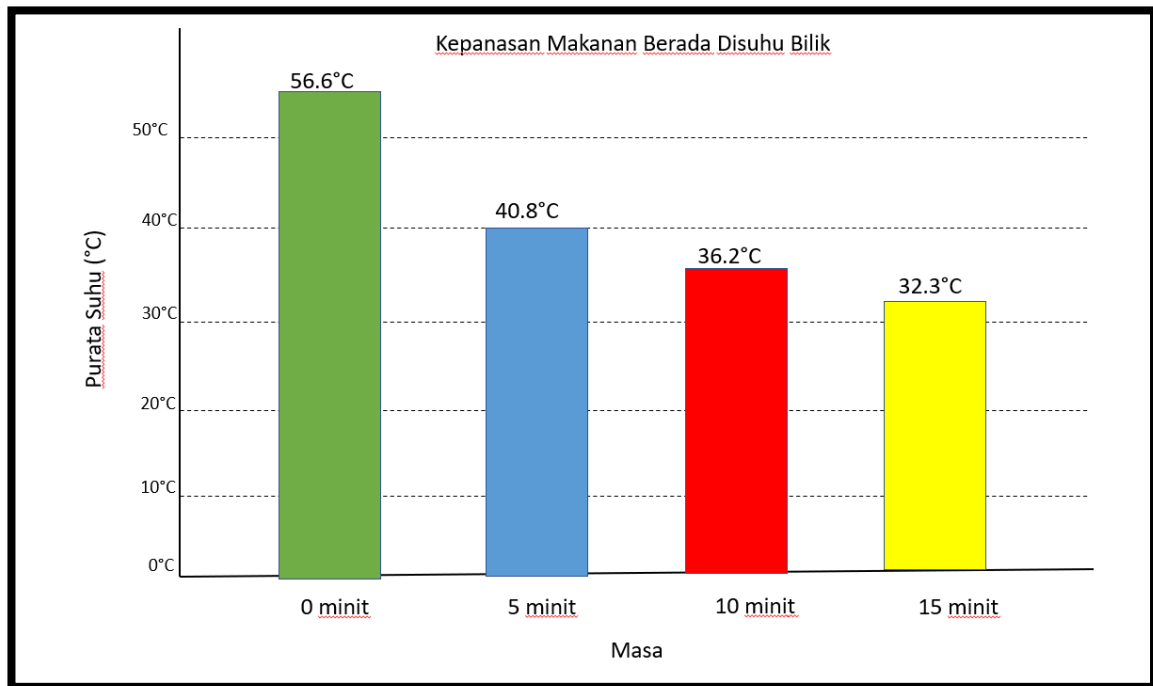


Pengujian yang terakhir menunjukkan suhu pada nasi tersebut menurun pada 36.2 kepada 32.3 darjah celcius dengan masa 15 minit . Ini menunjukkan penurunan suhu sebanyak 3.9 darjah celcius. kesimpulanya , kepanasan nasi ini lama-kelamaan akan berkurang apabila dibiarkan di suhu bilik tanpa ditutup dengan sebarang bekas.

Jadual 4.2.1 Data Analisis Pengujian Pertama.

MASA	SUHU
0	56.6 °C
5	40.8 °C
10	36.2 °C
15	32.3 °C

Graf Bar 4.2.1 Kepanasan Makanan Berada Disuhu Bilik .



## 4.2.2 Pengujian Kedua

Kepanasan berada didalam Tudung saji bertingkat.



Pengujian pertama menunjukkan suhu pada nasi tersebut yang di letakkan di tudung saji bertingkat ialah 63.5 darjah celcius dengan masa yang diambil.



Pengujian seterusnya menunjukkan suhu pada nasi tersebut yang di letakkan di tudung saji bertingkat ialah 60.6 darjah celcius dengan masa 5 minit. Ini menunjukkan penurunan sebanyak 2.9 darjah celcius.



Pengujian seterusnya menunjukkan suhu pada nasi tersebut yang di letakkan di tudung saji bertingkat menurun kepada 55.6 darjah celsius dengan masa 10 minit. Penurunan sebanyak 5 darjah celsius.

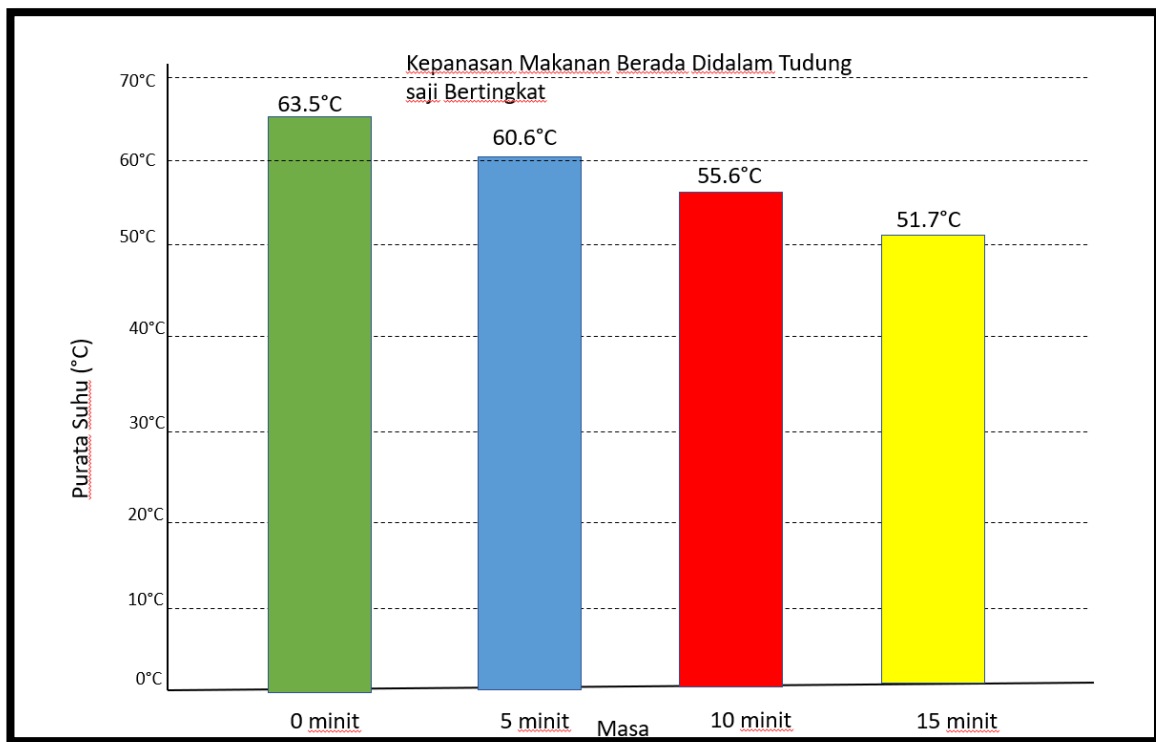


Pengujian terakhir menunjukkan suhu pada nasi tersebut ialah 51.7 darjah celsius dengan masa 15 minit. Penurunan sebanyak 3.9 darjah celsius. Kesimpulannya, kepanasan makanan yang diletakkan pada tudung saji bertingkat menunjukkan penurunan yang begitu ketara dan tidak begitu efisien dalam mengekalkan suhu pada makanan tersebut.

Jadual 4.2.2 Data Analisis Pengujian Kedua.

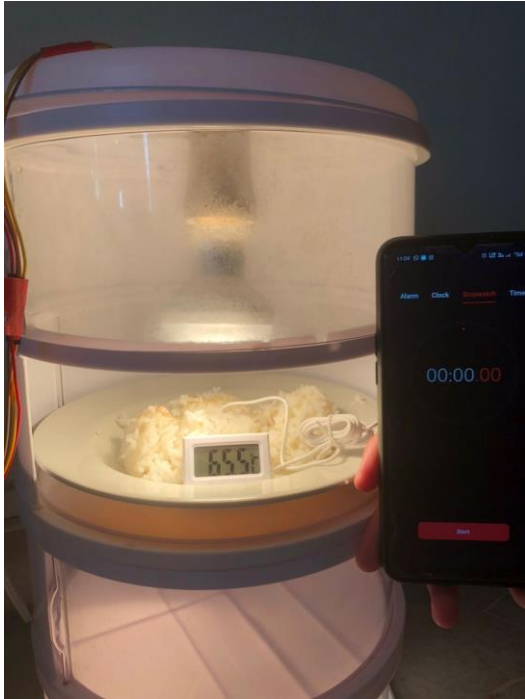
MASA	SUHU
0	63.5 °C
5	60.6 °C
10	55.6 °C
15	51.7 °C

Graf Bar 4.2.1 Kepanasan berada didalam Tudung saji bertingkat.

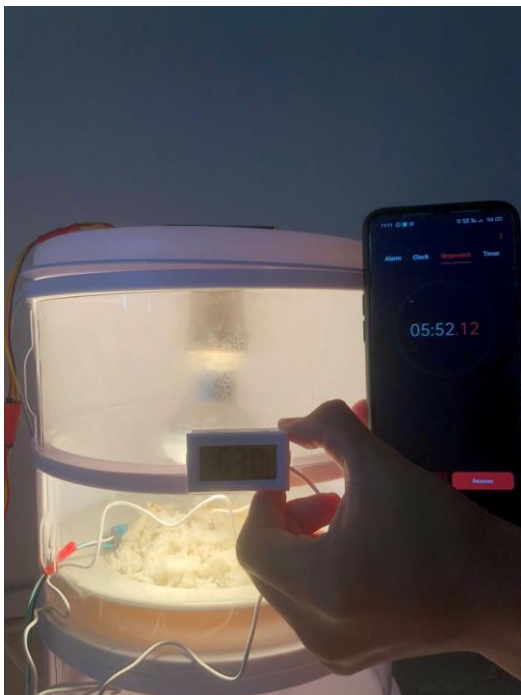


### 4.2.3 Pengujian ketiga

Kepanasan Makanan Berada Didalam TH FOOD COVER HEATER.



Pengujian pertama menunjukkan suhu pada nasi tersebut yang di letakkan di dalam TH Food Cover Heater ialah 65.5 darjah celcius dengan masa yang diambil.



Pengujian seterusnya menunjukkan suhu pada nasi tersebut ialah 63.0 darjah celcius dengan masa 5 minit. Ini menunjukkan penurunan sebanyak 2.5 darjah celcius. Namun masih berada diparas kepanasan yang sudah ditetapkan iaitu tidak kurang daripada 60.0 darjah celcius.



Pengujian seterusnya menunjukkan suhu pada nasi tersebut yang di letakkan di dalam TH Food Cover Heater meningkat ialah 63.2 darjah celcius dengan masa 10 minit . Peningkatan suhu sebanyak 0.2 darjah celcius.

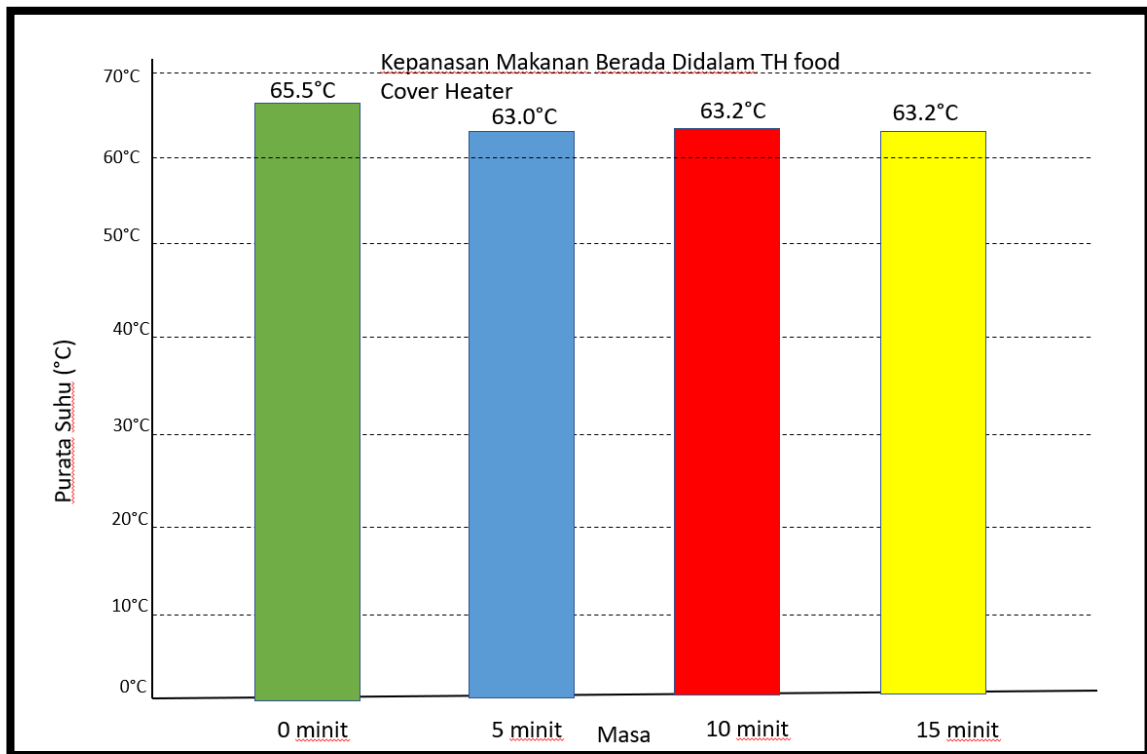


Pengujian terakhir menunjukkan suhu pada nasi tersebut masih sama iaitu 63.2 darjah celcius. Ini menunjukkan tiada penurunan suhu selepas 15 minit diuji. Kesimpulannya , ialah dengan menggunakan TH Food Cover Heater kepanasan makanan dapat dikekalkan dengan konsisten dan mencapai objektif yang sudah ditetapkan .

Jadual 4.2.3 Data Analisis Pengujian Kedua.

MASA	SUHU
0	65.5°C
5	63.6 °C
10	63.2 °C
15	63.2 °C

Graf Bar 4.2.4 Kepanasan Makanan Berada Didalam TH Food Cover Heater.





### 4.3 Pengujian pelbagai jenis makanan

Pengujian melibatkan jenis-jenis makanan yang berkuah, bersantan dan juga bertumis atau sambal. Makanan tersebut diuji dalam TH Food Cover Heater untuk menilai ketahanan makanan tersebut, pengujian ini dijalankan selama 30 minit dan bacaan suhu serta kelembapan direkod untuk di analisa.



Rajah menunjukkan pengujian makanan didalam TH Food Cover Heater iaitu makanan bersantan, makanan tersebut dibiarkan selama 30 minit .Setelah 30 minit , suhu pada makanan tersebut ialah 31 darjah celcius dan kelembapan 60%.



Rajah menunjukkan pengujian makanan didalam TH Food Cover Heater iaitu makanan bertumis atau sambal, makanan tersebut dibiarkan selama 30 minit. Setelah 30 minit, suhu pada makanan tersebut ialah 50 darjah celcius dan kelembapan 31%.

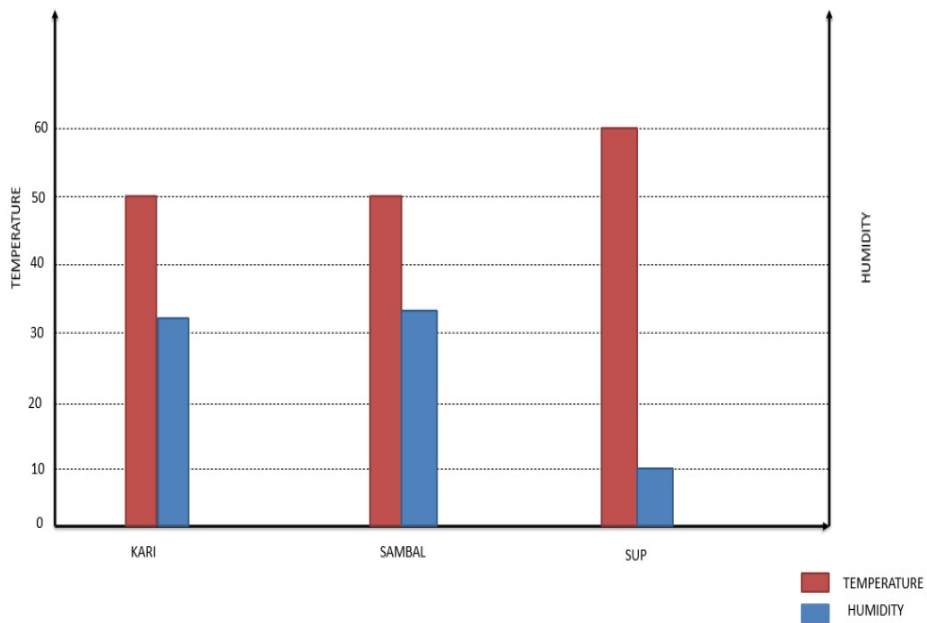


Rajah menunjukkan pengujian makanan didalam TH Food Cover Heater iaitu makanan sup, makanan tersebut dibiarkan selama 30 minit. Setelah 30 minit, suhu pada makanan tersebut ialah 60 darjah celcius dan kelembapan 10%.

Jadual 4.3.1 Data Analisis Pegujian jenis-jenis makanan.

Parameter	Kari	Sambal	Sup
Suhu, °C	50	50	60
Kelembapan, %	31	31	10

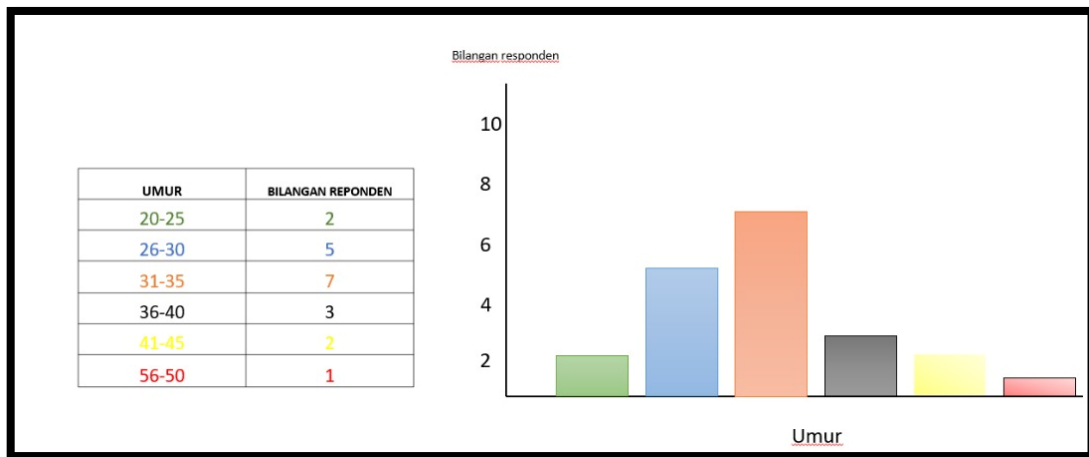
Graf Bar 4.3.2 Pegujian jenis-jenis makanan .



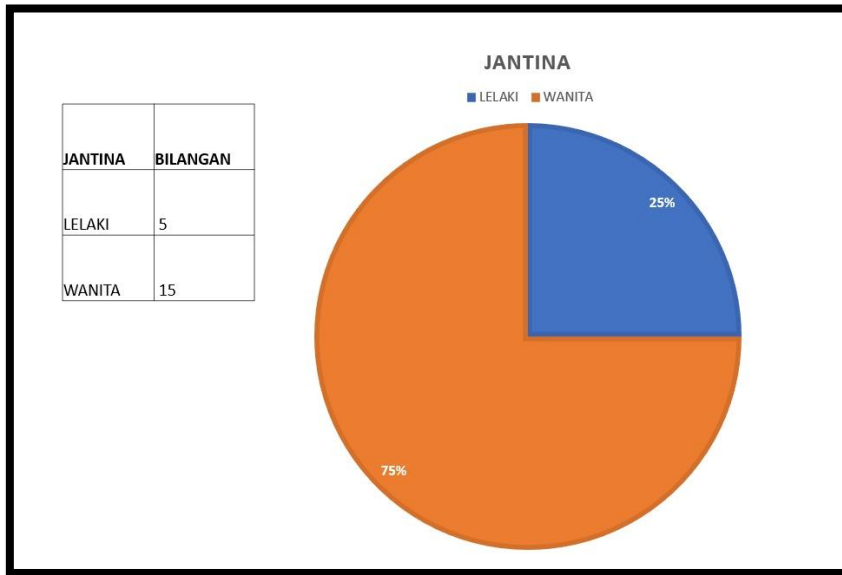
#### 4.4 Data borang soal selidik

Kajian ini dilakukan bagi mendapat pandangan dan pendapat orang ramai mengenai produk TH Food cover Heater. Hasil daripada kajian ini, nantinya akan dijadikan kesimpulan bagi keberhasilan produk ini untuk digunakan oleh orang ramai. Seterusnya, seramai 20 responden telah mengisi borang soal selidik yang diedarkan melalui media sosial.

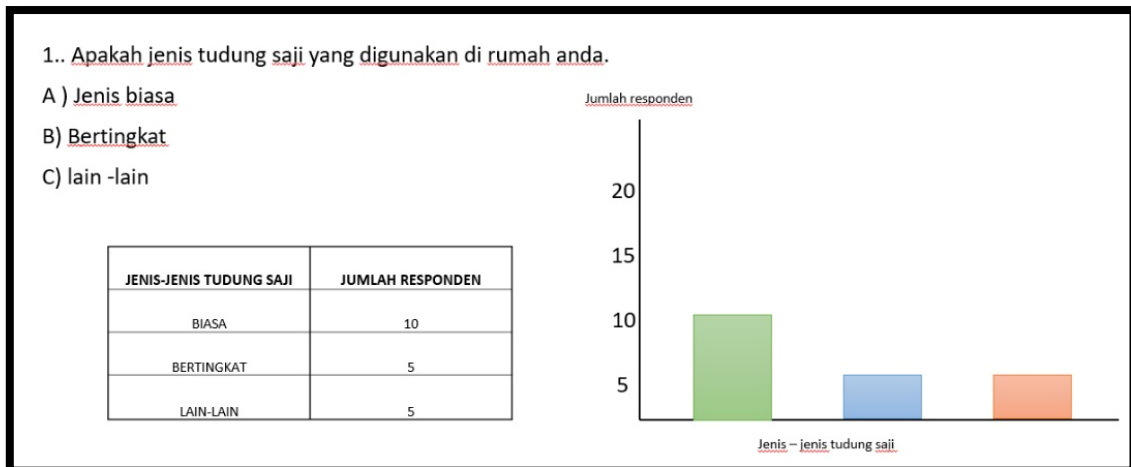
##### 4.4.1 Jadual dan graf



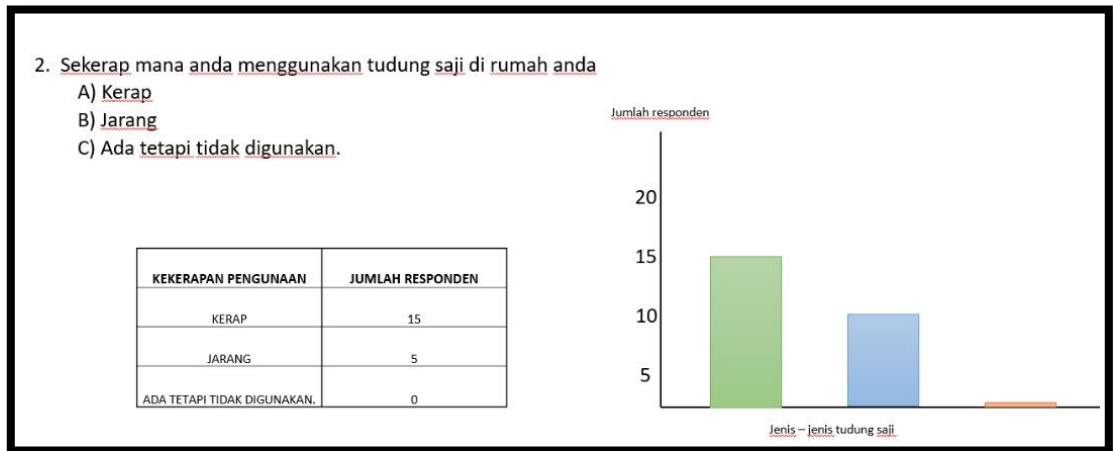
Seramai 20 responden telah menjawab borang soal selidik ini. Dari graf ini menunjukkan umur 31 sehingga 35 adalah bilangan responden yang paling ramai iaitu (7) orang diikuti umur 26-30 seramai (5) orang dan yang paling sedikit berumur 46-50 iaitu seorang responden.



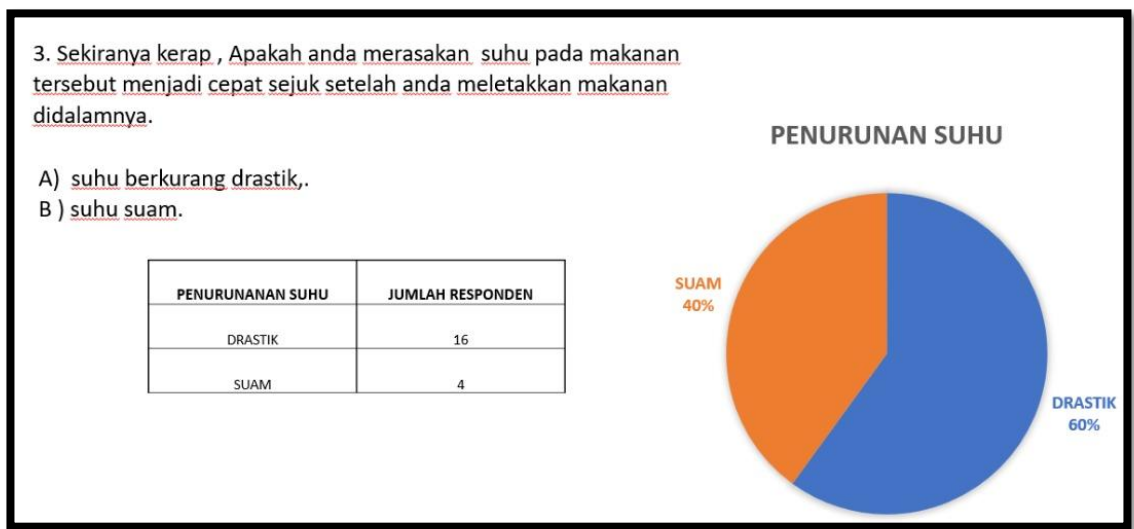
Berdasarkan carta pai diatas menunjukkan jantina responden yang menjawab borang soal selidik ini, Seramai (15) orang responden wanita manakala (5) orang responden.



Berdasarkan jadual dan graf diatas mendapati jenis tudung saji biasa menjadi pilihan responden dirumah iaitu sebanyak (10) responden menjawab menggunakan tudung saji biasa.Selain itu , sebanyak (5) responden menjawab tudung saji jenis bertingkat.



Berdasarkan jadual dan graf ini menunjukkan saramai (15) responden menjawab kerap menggunakan tudung saji dirumah , manakal (5) responden menjawab jarang menggunakan tudung saji.

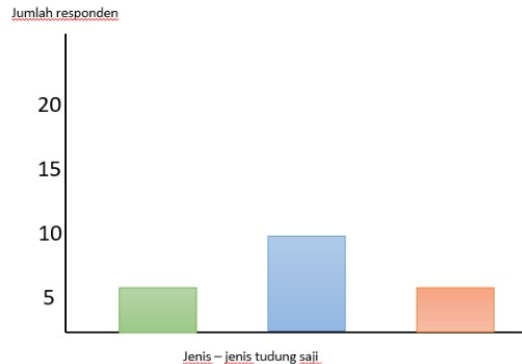


Berdasarkan carta pai diatas mendapati sejumlah (16) responden merasakan penurunan suhu secara drastik , manakala (4) orang responden menjawab penurunan suhu secara suam. Kesimpulannya , meyoriti bersetuju suhu makanan yang diletakkan didalam tudung saji turun dengan drastik.

4. Adakah terdapat serangga yang mencemari makanan anda walaupun sudah ditutup di dalam tudung saji

- A) Selalu ada
- B) Ada
- C) tiada

GANGGUAN SERANGGA	JUMLAH RESPONDEN
SELALU ADA	5
ADA	10
SUJAM	5



Berdasarkan jadual dan graf diatas menunjukkan saramai (10) responden menjawab terdapat semut dan lalat menghingapi makanan walaupun sudah diletakkan didalam tudung saji , manakala selebihnya menjawab tiada.

#### 4.5 Temu bual

Temu bual ini dijalankan bagi mendapat pandangan dan idea secara terperinci mengenai produk .Seramai 4 orang telah di temu bual iaitu 3 orang biasa dari kejrangan dan seorang bergelar chef .Hasil dari pada temu bual ini telah direkod dan diambil data mengenai pendapat mereka tentang produk yang telah cuba sendiri.



Temu bual ini dilakukan bersama seorang chef , yang menetap di sebuah pangsapuri Prima U1 . Beliau memberikan respon yang baik mengenai produk yang kami jalankan.Selain itu , beliau memberi saranan supaya idea dan inovasi ini diteruskan kerana dapat memberikan banyak manfaat kepada peniaga makanan mahupun suri rumah



Berdasarkan temu bual yang telah kami jalankan bersama tiga orang responden .Kami mendapati mereka bersetuju produk ini berguna kepada mereka.Selain itu , mereka memberitahu bahawa TH Food Cover Heater ini unik kerana selain ia boleh menutup makanan namun boleh juga mengekalkan suhu makanan.Kesimpulannya, mereka menyarankan supaya produk ini dikomersialkan supaya keberkesanan dan inovasi produk ini dapat digunakan untuk masyarakat diluar sana

#### **4.6 Rumusan**

Dalam bab ini menunjukkan kajian yang dijalankan bagi mengetahui setakat mana produk ini berfungsi untuk digunakan oleh masyarakat .Berdasarkan menelitan ini juga mendapati TH Food Cover Heater dapat membantu keluhan dan permasalahan yang kami jadi objektif dan skop untuk projek ini.



## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Pendahuluan**

Bab ini membincangkan kesimpulan kepada keputusan dari pengujian yang dijalankan dan data yang dicatatkan semasa membuat pengujian. Antaranya adalah data-data daripada ujian daripada pengujian ditukarkan kepada bentuk graf. Dalam bab ini juga akan membincangkan tentang adakah TH Food Cover Heater mencapai objektif kajian berdasarkan pengujian telah dibuat. Cadangan-cadangan daripada responden telah dicatatkan dan dimasukkan ke dalam bab ini juga.

#### **5.2 Kesimpulan**

Kesimpulannya disini, suhu dan kelembapan pada makanan adalah suatu aspek yang penting dalam menjaga kualiti makanan. Selain itu, mengelakkan makanan tersebut dari tercemar oleh serangga seperti lalat dan semut. Oleh itu, perkara ini kami jadikan sebagai objektif dalam penghasilan projek tudung saji heater.

Hasil yang dapat diperolehi menunjukkan Objektif pertama untuk mengekalkan suhu dan kelembapan makanan telah terbukti kerana dari hasil pengujian yang telah kami jalankan menggunakan produk ini dapat mengekalkan suhu dan kelembapan tersebut. Komponen yang penting dalam menjadikan objektif ini tercapai adalah sistem lampu pemanas yang kami gunakan didalam tudung saji bertingkat ini. Ia dapat memberikan haba panas yang konsistan kepada makanan sehingga makanan tersebut tidak sejuk begitu cepat dan kekal panas untuk jangka masa yang lama.

Seterusnya, hasil yang diperolehi menunjukkan Objektif kedua untuk mengelakkan makanan tersebut dari tercemar oleh serangga seperti lalat dan semut dapat dibuktikan dari pengujian yang telah dijalankan, dimana pengujian tersebut adalah dengan meletakkan makanan tersebut didalam tudung saji heater semalaman. Hasil dari pengujian ini, tiada sebarang serangga yang dijumpai setelah sehari ditinggalkan.

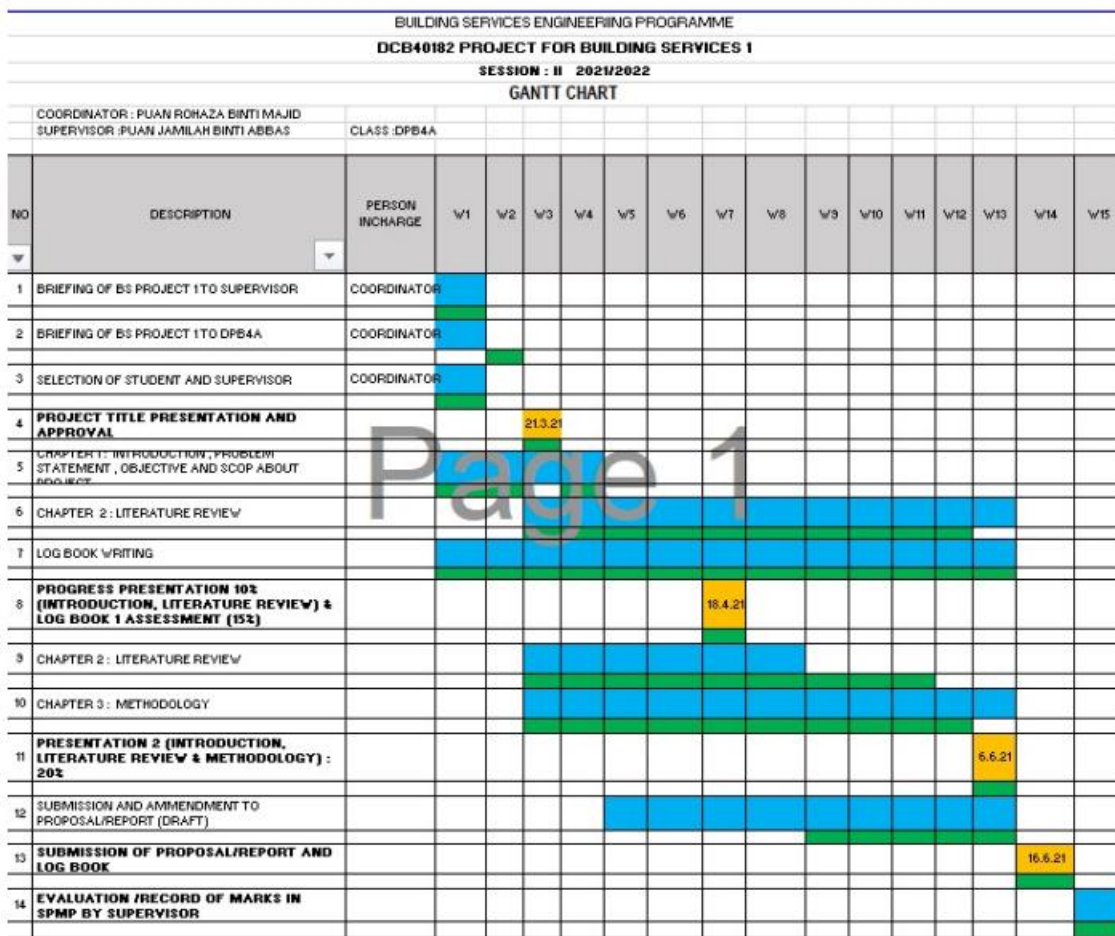
### 5.3 Cadangan

Cadangan ini bertujuan untuk menambah keberkesanan produk ini dalam mencapai objek yang telah ditetapkan.:

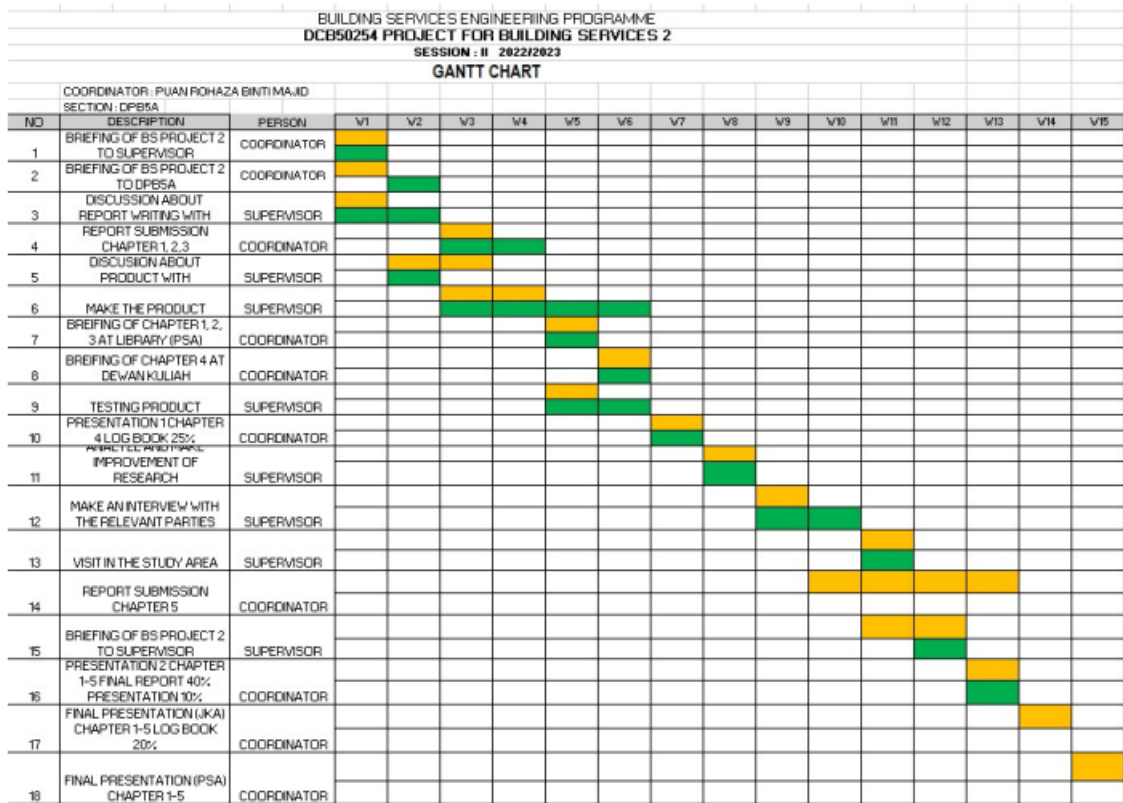
- Membesarkan ruang tudung saji di setiap tingkat supaya lebih makanan dapat di simpan.
- Menggunakan sistem pemanas selain lampu pemanas seperti plat besi atau atau pinggan pengalir haba
- Menambah ciri-ciri AI supaya lebih menarik dan moden dalam mengarah kepada sistem yang lebih maju.

### 5.4 Gantt chart

Gantt Chart bagi sesi 2 2021/2022



## Gantt Chart bagi sesi 1 2022/2023



## 5.5 RUMUSAN

Kesimpulannya, hasil daripada soal selidik dan pengujian yang dijalankan, kami dapat mengenai produk ini berfungsi dengan bagus dan lancar. Pengujian telah dibuat dapat membuktikan bahawa produk kami dapat mencapai kehendak objektif kajian yang ditetapkan. Setelah melakukan pengujian, Produk ini dapat mencapai objektif yang ditetapkan dan dapat membantu mengekalkan suhu makanan dan kelembapan serta menjamin makanan bersih dari lalat dan semut

## RUJUKAN

. **R. Vadivambal & D. S. Jaya** Food and Bioprocess Technology volume 3, pages 161–171 (2010) *Non-uniform Temperature Distribution During Microwave Heating of Food Materials*

**Asaad R. S. Al-Hilphy 1, Lee Yi-Chen 2 and Francesco Cacciola 3** *ORCID A Comprehensive Review on Infrared Heating Applications in Food Processing Molecules* 2019, 24(22)

**Department of Chemical Engineering, University of Cambridge, Pembroke Street, Cambridge CB2 3RA, U.K.**

Received 20 February 1989, Accepted 31 October 1989, Available online 8 October 2001. *A finite-element analysis of heat generation and transfer during ohmic heating of food.*

**Navin K. Rastogi**

Recent Trends and Developments in Infrared Heating in Food Processing  
Pages 737-760 | *Accepted author version posted online: 20 Jul 2011, Published online: 14 Jun 2012.*

**A.A.P.de Alwis P.J.Fryer**

*The use of direct resistance heating in the food industry*