

PEMANAS MUDAH ALIH

NURUL AZIMAH AHMAD ARZAAI

Laporan ini dikemukakan untuk memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri) Dengan Kepujian

Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

APRIL 2008



UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA
FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRONIK DAN KEJURUTERAAN KOMPUTER

BORANG PENGESAHAN STATUS LAPORAN
PROJEK SARJANA MUDA II

Tajuk Projek : PEMANAS MUDAH ALIH

Sesi Pengajian : 2004-2008

Saya NURUL AZIMAH BINTI AHMAD ARZAAI mengaku membenarkan Laporan Projek Sarjana Muda ini disimpan di Perpustakaan dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Laporan adalah hakmilik Universiti Teknikal Malaysia Melaka.
2. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan laporan ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan () :

SULIT*

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD*

(Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

(TANDATANGAN PENULIS)

(COP DAN TANDATANGAN PENYELIA)

Alamat Tetap: No 40, Jalan Melati 7, Tmn Melati


53100 Kuala Lumpur

Tarikh: 30 April 2008

NIZA BT MOHD IDRIS
Pensyarah
Fakulti Kej Elektronik dan Kej Komputer (FKEKK),
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM),
Karung Berkunci 1200,
Ayer Keroh, 75450 Melaka

Tarikh: 30 April 2008

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan : 
Nama Penuh : Nurul Azimah Binti Ahmad Arzaai
Tarikh : 30 April 2008

“Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri) Dengan Kepujian.”

NIZA BT MOHD IDRIS
Pensyarah
Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer (FKEKK),
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM),
Kerang Berkunci 1200,
Ayer Keroh, 75450 Melaka

Tandatangan : 
Nama Penuh : Pn. Niza Mohd Idris
Tarikh : 30 April 2008

Ditujukan khas untuk ayah dan ibu tersayang.

PENGHARGAAN

Segala Puji bagi Allah s.w.t, Tuhan sekalian. Selawat dan salam bagi junjungan Nabi Muhammad s.a.w pembawa risalah dan memimpin ummah ke jalan yang benar dan diredhai Allah, keluarga serta sahabat-sahabat baginda.

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Illahi kerana dengan limpah dan kurnia-Nya serta dengan hidayah dan taufiknya dapat saya menyiapkan Projek Sarjana Muda ini dengan baik. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan penghargaan kepada penyelia saya, Pn. Niza Mohd Idris, di atas segala tunjuk ajar beliau di sepanjang tempoh setahun ini.

Jutaan terima kasih turut ditujukan kepada semua pihak yang terlibat secara langsung ataupun tidak dalam melaksanakan kertas kerja ini. Tidak lupa juga dengan rakan-rakan yang banyak mendorong dan memberi idea yang boleh diguna pakai dalam projek ini.

ABSTRACT

This Portable Warmer can warm bottles and baby food more accurately with more consistent temperature. The warming chamber fits any bottle type also the cup or mug. It use thermostat as the temperature selector device with the temperature range from 37°C to 80°C. The thermostat also acts as the temperature regulator to maintain the temperature at the desired value. Besides that, the Portable Warmer is able to display the temperature on a 7-segment display. This project can be divided into three sections. The first section is about the construction of the heating part for the warmer. The second section discusses the construction of the temperature sensor with digital display while the third section talks about the timer. By using this Portable Warmer, user can warm drinks, baby food and formula even during on the go.

ABSTRAK

Pemanas Mudah Alih adalah sejenis alat untuk memanaskan botol susu, makanan bayi dan minuman seperti kopi dan teh. Bekas pemanasnya boleh memuatkan pelbagai jenis botol termasuk cawan. Ia menggunakan termostat sebagai radas pilihan suhu; ber julat dari 37°C hingga 80°C. Selain itu, alat ini juga akan memaparkan suhu yang dipilih pengguna pada paparan 7-segmen. Kajian ini dibahagikan kepada tiga bahagian. Bahagian pertama membincangkan pembinaan pemanas yang akan digunakan pada alat. Bahagian kedua pula menjurus kepada pembinaan litar pengesan dan paparan suhu. Manakala bahagian ketiga berkaitan pembinaan pemasa. Dengan menggunakan alat ini, pengguna boleh memanaskan minuman dan makanan bayi dengan lebih mudah meskipun ketika berada di dalam perjalanan.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	TAJUK PROJEK	i
	BORANG PENGESAHAN STATUS LAPORAN	ii
	PENGAKUAN	iii
	PENGESAHAN PENYELIA	iv
	DEDIKASI	v
	PENGHARGAAN	vi
	ABSTRACT	vii
	ABSTRAK	viii
	ISI KANDUNGAN	ix
	SENARAI JADUAL	xii
	SENARAI RAJAH	xiii
	SENARAI SINGKATAN	xv
	SENARAI LAMPIRAN	xvi
I	Pengenalan	1
	1.1 Pengenalan Projek	1
	1.2 Objektif Projek	2
	1.3 Penyataan Masalah	2
	1.4 Skop Kerja	3
	1.5 Metodologi	4

	1.6 Ringkasan Tesis	5
II	KAJIAN LATAR BELAKANG	7
	2.1 Bahagian Pemanasan	7
	2.1.1 Alat Pembakar Roti	8
	2.1.2 Seterika	12
	2.2 Hubungan di Antara Suhu dan Rintangan Logam	13
	2.2.1 Rintangan Logam Melawan Suhu	13
	2.2.2 Filamen	16
	2.2.3 Nikrom	18
	2.3 Pengesan Suhu	19
	2.3.1 LM 35	19
	2.3.2 Termogandingan	20
	2.3.3 Pengesan Suhu dengan Paparan Digital	22
	2.4 Termostat	23
	2.4.1 Termostat Jenis Dua wayar	24
	2.4.2 Termostat Jenis 24 V	25
III	METODOLOGI KAJIAN	26
	3.1 Carta Aliran Projek	26
	3.1.1 Mengenalpasti Tajuk Projek	28
	3.1.2 Kajian Latar Belakang	28
	3.1.3 Mereka Bentuk Litar	28
	3.1.4 Pemasangan dan pengujian litar	28
	3.1.5 Fabrikasi Litar	29
	3.2 Carta Aliran Cara Kerja Pemanas Mudah Alih	29

	3.2.1 Litar Pemanas	30
	3.2.2 Litar Pengesan Suhu	32
	3.2.3 Litar Pemasa	33
IV	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	34
	4.1 Keputusan	34
	4.1.1 Litar Pengujian Pertama	35
	4.1.2 Litar Pengujian Kedua	35
	4.1.3 Litar Pengujian Ketiga	37
	4.1.4 Paparan Suhu	38
	4.1.5 Pemasa	40
	4.2 Analisis	41
	4.3 Prototaip	45
	4.4 Perbincangan	46
V	KESIMPULAN DAN CADANGAN	48
VI	RUJUKAN	50
VII	LAMPIRAN	51

SENARAI JADUAL

NO	TAJUK	HALAMAN
4.1	Masa Pemanasan yang Diambil Dengan Menggunakan Filam	36
4.2	Ujian Pemanasan Suhu dengan Menggunakan Tiga Termostat yang Berbeza	42
4.3	Ujian Masa Pemanasan untuk Tiga Bahan Yang Berbeza untuk Mencapai Suhu yang Ditetapkan	43

SENARAI RAJAH

NO	TAJUK	HALAMAN
1.1	Gambarajah Blok	4
2.1	Contoh Penggunaan Termostat	8
2.2	Pandangan Bahagian dalam Pembakar Roti	9
2.3	Pemasa dan Jalur <i>Bimetallic</i> yang Terdapat di dalam Pambakar Roti	10
2.4	Skematik Elektrik untuk <i>Toaster Oven Control System Using MC9S08QD2</i>	11
2.5	Kelakuan Sistem <i>On-Off</i>	12
2.6	Litar Pemanasan Seterika	13
2.7	Jalur-Jalur Tenaga Pepejal	14
2.8	Graf Rintangan Relatif Melawan Suhu	15
2.9	Filamen	16
2.10	Graf Masa Melawan Suhu untuk Filamen	17
2.11	Kesan Penambahan Kromium Kepada Resistiviti Aloi	18
2.12	LM 35 Sebagai Pengesan Suhu	20
2.13	Kesan <i>Seebeck</i>	21
2.14	Litar Pengesan Suhu dengan Paparan Digital	22
2.15	Mekanisme Termostat	24
3.1	Carta Aliran Projek	27
3.2	Carta Aliran Cara Kerja Pemanas Mudah Alih	29
3.3	Blok Litar Pemanas	30
3.4	Skema Elektrik Pemanas	30

3.5	Termostat	31
3.6	Elemen Pemanas	31
3.7	Bekas Pemanasan	32
3.8	Blok Pengesan Suhu	32
3.9	Blok Pemasa	33
3.10	Litar Pemasa	33
4.1	Litar Pemanas Pertama	35
4.2	Elemen Pemanas Kedua	35
4.3	Litar Pemanas Ketiga	37
4.4	Litar Skematik Pemanas Ketiga	37
4.5	Litar Simulasi Paparan Suhu	39
4.6	Litar Paparan	40
4.7	Litar Simulasi Pemasa	41
4.8	Ketika Pengujian Dijalankan	42
4.9	Graf Suhu Melawan Masa	44
4.10	Prototaip	45

SENARAI SINGKATAN

ADC	-	Analog to Digital Converter
IC	-	Integrated Circuit
BCD	-	Binary Code Decimal
d.g.e.	-	Daya Gerak Elektrik
AC	-	Alternate Current
DC	-	Direct Current
LED	-	Light Emitting Diode

SENARAI LAMPIRAN

NO	TAJUK	HALAMAN
1	Lampiran A: Poster	51
2	Lampiran B: Kertas Data Elemen Pemanas	52
3	Lampiran C: Kertas Data Termostat	57

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pengenalan Projek

Pemanas mudah alih merupakan sebuah alat yang boleh digunakan untuk memanaskan susu, makanan bayi dan minuman seperti teh dan kopi. Ia bersaiz kecil dan mempunyai termostat sebagai radas pilihan suhu. Selain itu, terdapat paparan suhu pada badan alat.

Suhu makanan adalah penting untuk memastikan penghazaman bayi dan kanak-kanak manakala. Terdapat sesetengah kanak-kanak yang tidak suka makanan mereka dihidangkan sejuk dan terdapat juga golongan dewasa yang lebih gemar minuman mereka dihidangkan panas.

Susu biasanya akan diisi ke dalam botol susu sebelum diberi kepada bayi atau kanak-kanak. Terdapat dua kemungkinan; bayi atau kanak-kanak tersebut akan terus meminumnya atau susu tersebut akan dibiarkan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada mereka. Apabila kemungkinan kedua berlaku, suhu susu tersebut akan menjadi lebih rendah daripada suhu yang sepatutnya iaitu 37°C.

Cara pemanasan yang dicadangkan oleh sesetengah pihak pengeluar botol susu ialah dengan merendam botol tersebut ke dalam air panas buat seketika. Cara yang dicadangkan sesuai untuk digunakan ketika pengguna berada di rumah tetapi adalah tidak praktikal untuk digunakan ketika berada di dalam perjalanan, di mana sumber air panasnya yang terhad [1].

Dengan menggunakan pemanas mudah alih ini, susu, makanan bayi dan minuman, dapat dipanaskan mengikut suhu yang sesuai dengan lebih tepat lagi.

1.2 Objektif Projek

Objektif pertama untuk projek ini ialah untuk menghasilkan satu sistem pemanas yang boleh memanaskan botol susu, makanan bayi dan minuman seperti kopi dan teh. Alat pemanas ini sesuai digunakan untuk pelbagai saiz botol, termasuk cawan dan termos.

Objektif kedua projek ini ialah untuk menyediakan tiga pilihan suhu dan paparan suhu pada badan pemanas. Pilihan-pilihan suhu ini disediakan untuk memudahkan pengguna memilih suhu yang bersesuaian ketika memanaskan makanan bayi, botol susu atau minuman.

1.3 Penyataan Masalah

Suhu makanan yang sesuai adalah penting untuk bayi dan kanak-kanak. Ia penting untuk memastikan sistem penghadaman mereka berjalan lancar. Penghadaman makanan berfungsi di tahap terbaik pada suhu badan iaitu 37°C, kerana enzim penghadaman berfungsi secara optimum ketika suhu ini. Suhu yang rendah akan melambatkan aktiviti enzim manakala suhu yang terlampau tinggi akan merosakkan

enzim. Oleh yang demikian, adalah penting untuk memastikan susu dan makanan bayi berada pada suhu yang sesuai.

Selain itu, terdapat juga sesetengah manusia yang alah terhadap makanan sejuk. Ini terjadi apabila makanan sejuk tersebut merangsang otot bronkiol untuk mengecut. Pengecutan ini akan menyebabkan saluran udara menjadi sempit dan akhirnya seseorang itu akan mengalami masalah pernafasan.

Suhu yang paling sesuai untuk susu ialah 37°C , iaitu suhu badan manusia manakala untuk bijirin, suhu yang diperlukan ialah di antara 40°C hingga 50°C . Terdapat juga makanan bayi seperti *Gerber* yang perlu dipanaskan sebelum dihidangkan.

Pada kebiasaannya, ibu bapa akan terlebih dahulu menyediakan susu untuk anak mereka sebelum memulakan perjalanan atau sebelum masuk tidur. Adalah agak sukar untuk mengekalkan suhu yang sesuai pada waktu-waktu begini.

Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan pemanas mudah alih ini. Ia boleh digunakan untuk memanaskan botol susu, makanan bayi dan minuman seperti kopi dan teh. Saisnya yang kecil memudahkan ia dibawa ke mana-mana dan ianya boleh digunakan ketika di dalam perjalanan seperti di hotel dan di pejabat. Ia mempunyai beberapa pilihan suhu dan pemasa yang akan mematikan pemanasan secara automatik untuk mengelakkan pemanasan yang berlebihan.

1.4 Skop kerja

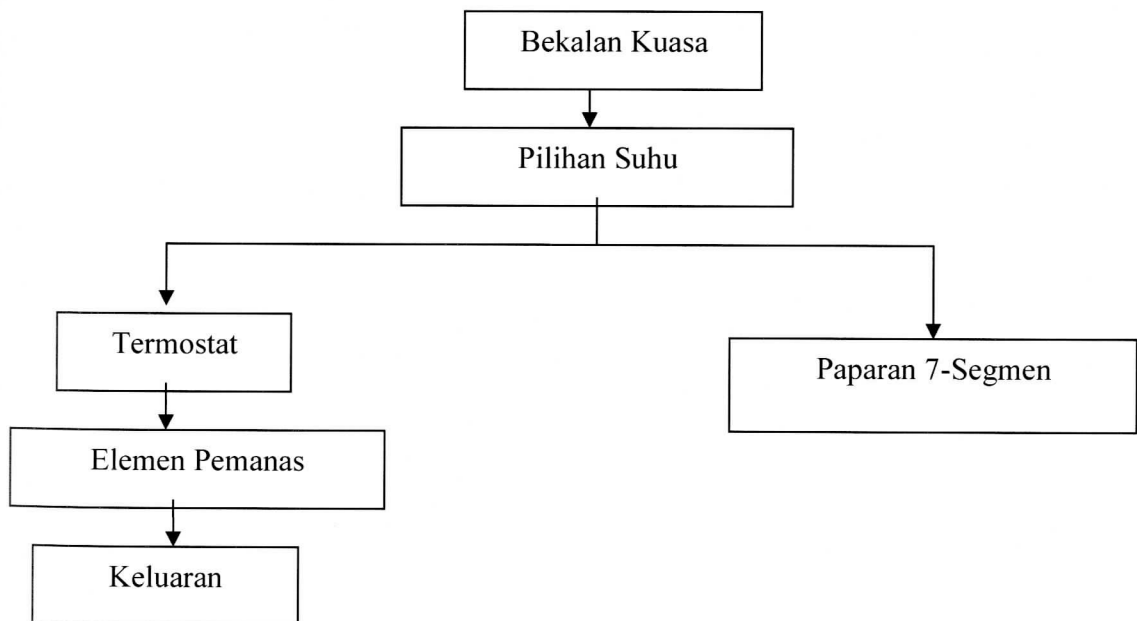
Terdapat beberapa had yang telah ditetapkan kepada Pemanas Mudah Alih ini. Suhu yang dibekalkan adalah di antara 37°C hingga 80°C sahaja. Nilai minimum suhu ini digunakan untuk memanaskan botol susu bayi dan nilai maksimumnya adalah untuk pemanasan minuman seperti kopi dan teh. Litar projek ini akan dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu pemanas, pemasa dan pengesan suhu.

Alat ini menggunakan bekalan kuasa 240 VAC. Ia menggunakan *plug top* untuk menyambungkan alat pada soket di dinding. Bekalan kuasa akan disambungkan ke termostat dan kemudian ke pemanas.

Termosatat akan menyelaraskan nilai voltan agar pemanasan alat pemanas mencapai suhu yang dikehendaki pengguna. Apabila suhu yang dikehendaki tercapai, pemasa akan mematikan alat secara automatik.

Selain itu, alat ini juga turut mempunyai paparan suhu secara digital pada badan alat. Pengesanan suhu jenis LM35 akan disambungkan kepada pemanas. Bacaan suhu yang diambil akan disambungkan kepada ADC dan seterusnya ke paparan 7-segmen.

1.5 Metodologi



Rajah 1.1: Gambarajah Blok

Dari Rajah 1.1 di atas, diketahui bahawa bekalan kuasa membekalkan kuasa kepada termostat. Termostat akan menyelaraskan nilai suhu agar suhu sistem berdasarkan nilai penentu yang ditetapkan oleh pengguna. Selepas suhu tersebut dicapai, pemasa

akan mematikan alat secara automatik. Pengesan suhu akan mengambil bacaan daripada pemanas dan memaparkannya pada paparan 7-segmen.

Bahagian pertama ialah mencari maklumat-maklumat dan litar-itar yang bersesuaian dengan projek ini. Litar dan maklumat yang diperolehi akan dibaca, dikaji dan dipilih berdasarkan kesesuaian projek.

Bahagian kedua ialah membina litar pemanas di atas papan uji litar dan pengujian litar. Litar pemanas ini terdiri daripada bakalan kuasa, termostat dan plat pemanas. Apabila kuasa dibekalkan kepada litar, ia akan memanaskan plat pemanas berdasarkan suhu yang ditetapkan pada termostat.

Bahagian ketiga ialah membina litar pengesan suhu dan pengujian litar. Pengesan suhu akan diletakkan di dalam bekas pemanasan untuk memastikan suhu bahan telah mencapai nilai yang dikehendaki. Litar akan disambungkan ke paparan 7-segmen.

Bahagian keempat ialah membina litar pemasa. Pemasa akan digunakan untuk memutuskan bekalan kuasa apabila suhu yang dipilih pengguna tercapai.

Bahagian terakhir projek ini ialah menggabungkan ketiga-tiga pecahan yang dinyatakan di atas iaitu litar pemanas, pengesan suhu dan pemasa untuk menghasilkan produk akhir.

1.6 Ringkasan Tesis

Bab Satu laporan ini membincangkan pengenalan projek. Ia mengandungi perkara-perkara seperti pengenalan projek, objektif projek, pernyataan masalah, skop kerja dan penerangan ringkas metodologi.

Bab Dua membincangkan aspek-aspek yang berkaitan dengan latar belakang penyelidikan. Antara kandungannya ialah penerangan mengenai perspektif dan kaedah yang digunakan dalam penyelidikan, menunjukkan teori dan konsep yang telah digunakan dalam penyelesaian masalah projek dan hipotesis kajian yang berkaitan dengan metodologi projek.

Bab Tiga membincangkan metodologi kajian. Ia menerangkan kaedah dan pendekatan yang digunakan di dalam penyelesaian masalah projek. Antara kandungan utama bab ini ialah faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan kaedah dan kelebihan kaedah yang dipilih berbanding kaedah-kaedah lain.

Bab Empat menyatakan keputusan dan perbincangan penyelidikan. Semua penemuan dan keputusan analisis yang diperolehi akan dipersembahkan di sini.

Bab Lima membincangkan kesimpulan dan rumusan kepada kajian yang telah dijalankan. Selain itu, cadangan untuk kajian lanjutan turut dinyatakan di sini.

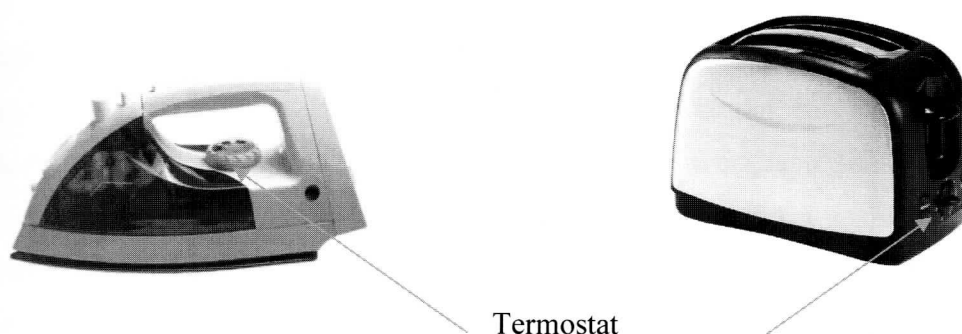
BAB II

KAJIAN LATAR BELAKANG

Bab ini membincangkan aspek-aspek yang berkaitan dengan latar belakang penyelidikan. Penerangan mengenai perspektif dan kaedah yang digunakan dalam penyelidikan, menunjukkan teori dan konsep yang telah digunakan dalam penyelesaian masalah projek dan hipotesis kajian yang berkaitan dengan metodologi projek akan diterangkan secara mendalam di dalam bab ini.

2.1 Bahagian Pemanasan

Terdapat banyak peralatan di dalam rumah yang menggunakan konsep kerja yang sama dengan pemanas mudah alih ini. Antaranya ialah seterika, periuk serbaguna, alat pembakar roti dan alat pemanas air yang terdapat di dalam bilik air. Konsep kerja yang digunakan ialah pengguna boleh menggunakan alat-alat ini berdasarkan suhu yang dikehendaki mereka dengan menetapkan nilai tersebut melalui penyelarasan komponen seperti termostat yang terdapat pada badan alat.



Rajah 2.1: Contoh Penggunaan Termostat

2.1.1 Alat Pembakar Roti

Terdapat pelbagai jenis alat pembakar roti di pasaran. Meskipun terdapat banyak perubahan terhadap rupa bentuk alat ini, tujuan utamanya masih lagi sama; untuk menghasilkan cara pembakaran roti yang mudah dan pantas. Menurut Diana Ross [2] di dalam artikelnya yang bertajuk *Toaster*,

A toaster works by applying radiant heat directly to a bread slice. When the bread's surface temperature reaches about 310 degrees Fahrenheit, a chemical change known as the Maillard reaction begins. Sugars and starches start to caramelize - turn brown - and to take on intense flavors.

Pengguna hanya perlu memasukkan roti ke dalam alat, turunkan pemegang, dalam masa seminit atau lebih, roti tersebut sedia untuk dihidangkan.

Alat pembakar roti mula berkerja apabila *operating lever* atau pemegangnya diturunkan ke bawah. Pada ketika ini, suis akan tertutup dan litar tertutup dihasilkan. Keadaan ini akan dikekalkan hinggalah suhu yang ditetapkan pengguna tercapai. Apabila suhu tersebut dicapai, pemegang akan bergerak semula ke tempat asalnya dan dalam masa yang sama bersentuhan dengan bahagian pelepasan. Bahagian pelepasan ini akan bergerak sehingga menghasilkan litar pintas pada alat. Roti akan keluar secara automatik, litar terbuka terhasil dan bekalan arus elektrik akan terputus. Alat kini telah diset semula untuk penyediaan yang seterusnya.