

## ALAT REFLOW SOLDERING DENGAN PENGATURAN SUHU

### REFLOW SOLDERING TOOL WITH TEMPERATURE CONTROL

Alvin Nur Fajrin<sup>[1]</sup>, Denny Darlis SSi., M. T.<sup>[2]</sup>, Dr. Rizki Ardianto Priramadhi S.T., M.T.<sup>[3]</sup>  
Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom  
Jl. Telekomunikasi No.1 Dayeuhkolot Bandung 40257 Indonesia

[nurfajrinalvin@gmail.com](mailto:nurfajrinalvin@gmail.com), [denny.darlis@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:denny.darlis@tass.telkomuniversity.ac.id), [rizkia@tass.telkomuniversity.ac.id](mailto:rizkia@tass.telkomuniversity.ac.id)

#### Abstrak

*Soldering* merupakan sebuah proses untuk pemasangan komponen elektronika pada sebuah papan *circuit* terintegrasi dengan memanfaatkan udara panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas. Komponen elektronika yang sering kita jumpai berjenis *through hole* dan *smd*, pemasangan komponen tersebut dilakukan dengan proses *soldering*. Pemasangan komponen *smd* diperlukan solder khusus untuk mempermudah pemasangan, solder yang sering kita jumpai berjenis solder *blower*. Dengan menggunakan solder *blower* diperlukan kemampuan dan latihan dalam penggunaannya. Dengan masalah penggunaan yang terjadi ketika menggunakan solder *blower* dirancah lah sebuah alat solder *reflow* dengan pengaturan suhu.

Penelitian kali ini yaitu sebuah perancangan alat *soldering* yang terhubung pada koneksi internet yang dapat dikontrol dan monitor melalui sebuah *web*. Kontrol dan monitor temperatur alat yang dirancah dapat di akses menggunakan *web* yang disediakan khusus untuk menggunakannya. Pengguna dapat menggunakan *web* untuk mengatur suhu yang diinginkan untuk proses *soldering* dan mengontrol suhu yang dihasilkan dari elemen pemanas pada *hardware* yang di rancang. Setelah suhu di *input* kan dari *web*, maka proses selanjutnya akan di terima dan di perintahkan oleh piranti *microcontroller* berupa sebuah *NodeMCU*. Berdasarkan tahap pengujian yang dilakukan, alat *reflow soldering* dengan kontrol suhu dan *web* berfungsi dengan baik. Elemen pemanas berfungsi ketika suhu di *input* kan dan sensor suhu *thermocouple* tipe K dapat membaca kenaikan suhu yang dihasilkan dari elemen pemanas. Hasil dari proses *soldering* dan *desoldering* dari alat yang dirancah tidak mengalami kerusakan ataupun kegagalan. Pengguna dapat melihat dan mengontrol suhu yang diinginkan dengan *web* yang sudah disediakan.

**Kata kunci:** *soldering, SMD, desoldering, solder reflow*

#### Abstract

*Soldering is a process for installing electronic components on an integrated circuit board by utilizing hot air generated by heating elements. The electronic components that we often encounter are of the through hole and SMD types, the installation of these components is done by a soldering process. The installation of smd components requires a special solder to make it easier to install, the solder that we often encounter is a solder blower. Using a soldering blower requires skill and practice in its use. With the usage problems that occur when using a soldering blower, a reflow soldering device is designed with a temperature setting.*

*This research is a soldering device design that is connected to an internet connection that can be controlled and monitored via a web. Control and monitor temperature tools designed can be accessed using the web specifically provided for use. Users can use the web to set the desired temperature for the soldering process and control the temperature generated from the heating element on the designed hardware. After the temperature is input from the web, the next process will be received and instructed by the microcontroller device in the form of a NodeMCU. Based on the testing phase carried out, the reflow soldering tool with temperature control and web functions properly. The heating element functions when the temperature is inputted and the K type thermocouple temperature sensor can read the temperature rise resulting from the heating element. The results of the soldering and desoldering processes of the designed tools were not damaged or failed. Users can view and control the desired temperature with the web that has been provided.*

**Keywords:** *soldering, SMD, desoldering, solder reflow*

#### 1. Pendahuluan

Seiring pesatnya perkembangan teknologi perangkat elektronika pada saat ini, terdapat beragam jenis perangkat yang dapat digunakan oleh manusia sesuai dengan kemampuan dari perangkat itu sendiri. Pada perangkat tersebut melalui banyak proses dalam pembuatannya. *Soldering* merupakan tahapan dalam pembuatan sebuah alat yang nantinya dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Dalam tahapan tersebut diperlukan alat berupa *solder* yang dapat menempelkan komponen elektronika ke atas papan *circuit*.

Komponen SMD merupakan komponen elektronika yang biasa di gunakan untuk membuat suatu rangkaian. Bentuknya yang lebih kecil dari komponen *through hole* dapat membuat suatu perangkat yang di buat menjadi lebih kompleks. Pemasangan komponen SMD dalam jumlah yang banyak pada suatu rangkaian akan menjadi sangat sulit apabila menyolder menggunakan *solder* uap. Komponen yang sangat kecil di khawatirkan akan terbang atau mengalami kerusakan fatal apabila teknisi memiliki keahlian yang kurang. Maka dari itu diperlukan alat yang mampu membantu proses penyolderan dengan cara yang lebih mudah agar tidak terjadi hal yang tidak di inginkan.

Pada penelitian ini dirancang alat *reflow soldering* untuk mengatasi kekurangan pada solder *blower*, yaitu dapat meningkatkan efisiensi dalam melakukan *soldering* dan *desoldering*, Alat ini membantu teknisi membantu pemasangan komponen yang sangat sulit dan meminimalkan resiko kerusakan rangkaian. Alat *reflow* ini nantinya dilengkapi dengan kontrol suhu dan waktu agar timah pasta pada kaki komponen meleleh dengan sempurna dan mengeras saat alat sudah berhenti beroperasi.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Soldering



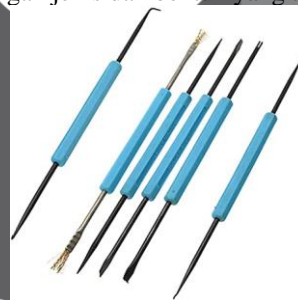
Gambar 2. 1 Solder

*Soldering* merupakan teknik untuk melelehkan timah atau logam yang mudah melebur untuk menyambung dua buah permukaan logam.<sup>[1]</sup> Pada umumnya rangkaian elektronika menggunakan logam timah sebagai penghubung antar logam yang akan di sambungkan. Dalam melakukan proses penyolderan komponen elektronika pada rangkaian *pcb*, memerlukan sebuah alat untuk melakukan peleburan timah yang akan menyambungkan kedua permukaan pada kaki komponen dengan permukaan papan *pcb*.

Solder merupakan alat yang dapat menghasilkan panas dengan cara merubah energi listrik menjadi energi panas untuk membantu melekatkan komponen elektronika pada papan *pcb* dengan menggunakan timah yang dipanaskan dengan solder.<sup>[2]</sup> Penggunaan timah dalam melakukan proses penyambungan permukaan logam sudah sangat umum karena, harga logam timah yang lebih terjangkau dibandingkan jenis logam yang lainnya. Teknik melakukan soldering dilakukan berdasarkan jenis solder dan komponen apa yang akan dilakukan penyolderan.

### 2.2 Peralatan Soldering

Peralatan solder merupakan peralatan pendukung seorang teknisi ketika ingin melakukan proses *soldering*, dengan alat tersebut teknisi dapat lebih mudah ketika ingin melakukan *soldering*. Alat *soldering* berfungsi sesuai dengan jenis dan bentuk yang ada.



Gambar 2. 2 Solder Assist Tool

### 2.3 Proses Soldering

Proses pemasangan komponen elektronika pada papan *circuit* berupa susunan komponen yang terhubung adalah proses *soldering*.<sup>[16]</sup> Dalam melakukan proses penyolderan dilakukan dalam beberapa tahap supaya komponen yang disusun dapat terhubung pada papan *pcb* yang di rekatkan oleh timah. Teknik melakukan *soldering* berbeda-beda sesuai dengan bentuk komponen yang digunakan. Komponen tersebut dikenal dengan nama komponen *through hole* dan *smd*.

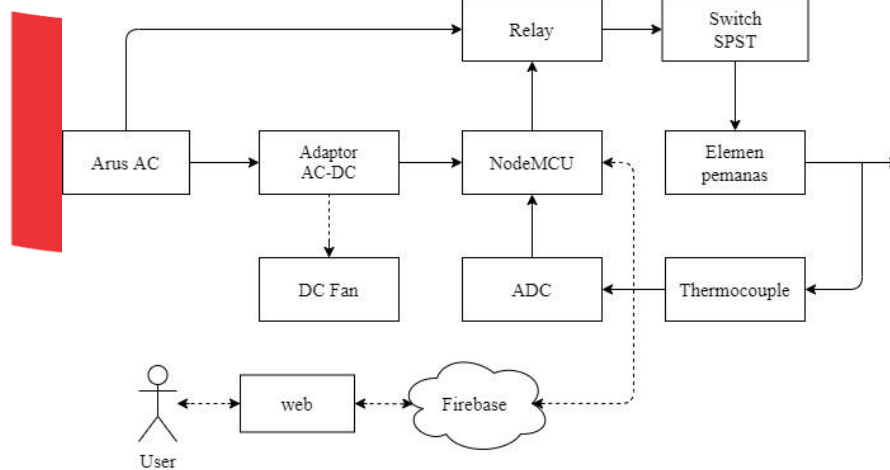
### 2.4 Timah Solder

Timah solder adalah timah khusus yang di gunakan untuk melakukan *soldering* berbahan dasar campuran lebih dari satu jenis logam, pada umumnya jenis yang sering digunakan untuk bidang elektronika adalah timah dan timbal. Untuk memperkuat kekuatan sambungan, ditambahkan bahan logam tambahan lain dalam jumlah kecil yaitu perak dan tembaga sebesar 1-2 persen.<sup>[16]</sup>

### 3. Perancangan dan Implementasi

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada rancangan sistem menjelaskan kerja alat *reflow soldering* ini nantinya pemanas akan bekerja saat tombol *start* di tekan. Pemanasan elemen akan meleburkan timah pada papan *pcb* dan merekatkan kaki-kaki komponen. Berikut ini adalah blok diagram sistem rancangan pada alat:

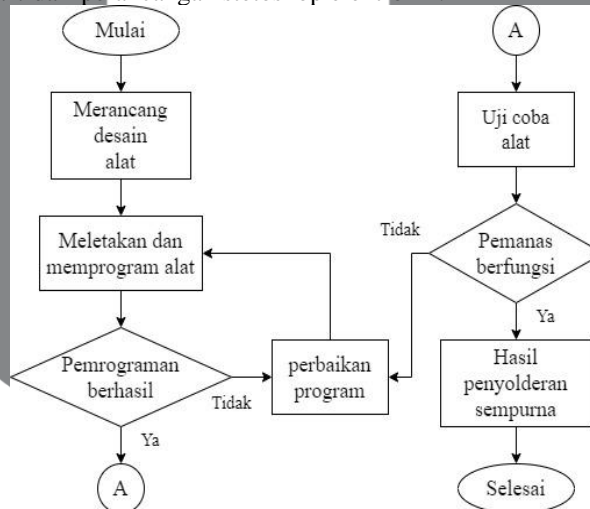


Gambar 3. 1 Blok diagram alat reflow soldering

Sistem pada gambar menjelaskan bahwa nantinya elemen pemanas akan bekerja saat tombol *start* ditekan kemudian *SSR* menaikkan tegangan dari *DC* ke *AC* ke elemen pemanas. Suhu pada elemen akan di kontrol oleh *thermocouple* supaya suhu tidak bekerja di luar batas kerjanya. *NodeMCU* berfungsi sebagai tempat penyimpanan program, *NodeMCU* juga mempermudah melakukan perubahan suhu dan waktu apabila ketika merancang alat terjadi kendala pada timah.

#### 3.2 Flowchart Perancangan Alat Reflow Soldering

Berikut *flowchart* dari perancangan stetoskop elektronik:

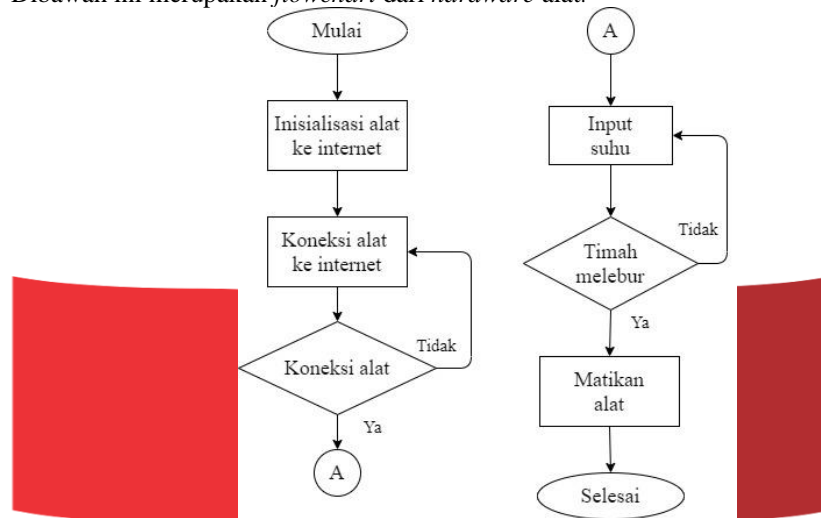


Gambar 3. 2 Flowchart perancangan alat reflow soldering

Pada gambar *flowchart hardware* dimulai setelah melakukan inisialisasi komponen pada alat. Kemudian untuk konektivitas internet pada alat menggunakan *NodeMCU*. Setelah terkoneksi internet, alat siap digunakan dan dimasukkan suhu yang diinginkan untuk melakukan proses *soldering*. Proses pemberhentian alat dilakukan ketika timah pada seluruh permukaan papan *pcb* telah melebur.

3.3 *Flowchart Hardware*

Dibawah ini merupakan *flowchart* dari *hardware* alat:



Gambar3.3 *Flowchart Hardware*

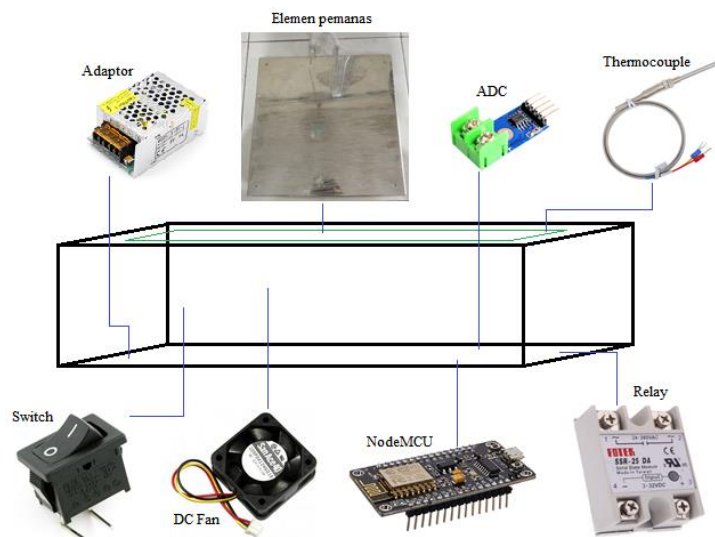
3.4 *Spesifikasi*

Berikut merupakan spesifikasi alat *reflow soldering* yang dibuat pada penelitian kali ini.

- a. Elemen pemanas : 220v, 700watt
- b. Tipe *microcontroller* : *NodeMCU ESP8266*
- c. Tipe *thermocouple* : *Type K*
- d. Tipe *Relay* : *SSR*
- e. Rentang *suhu* : 0-500°C

3.5 *Penyusunan Alat*

Gambar di bawah menunjukkan posisi peletakan komponen alat yang di rancang. Bagian *casing/body* alat *soldering* berbahan dasar kayu.

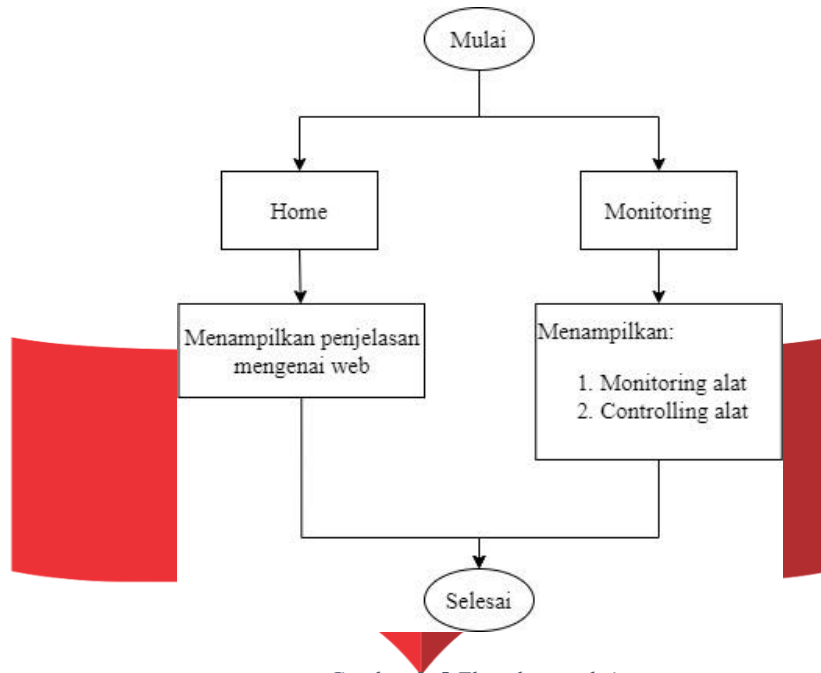


Gambar 3. 4 *Susunan dan peletakan komponen*

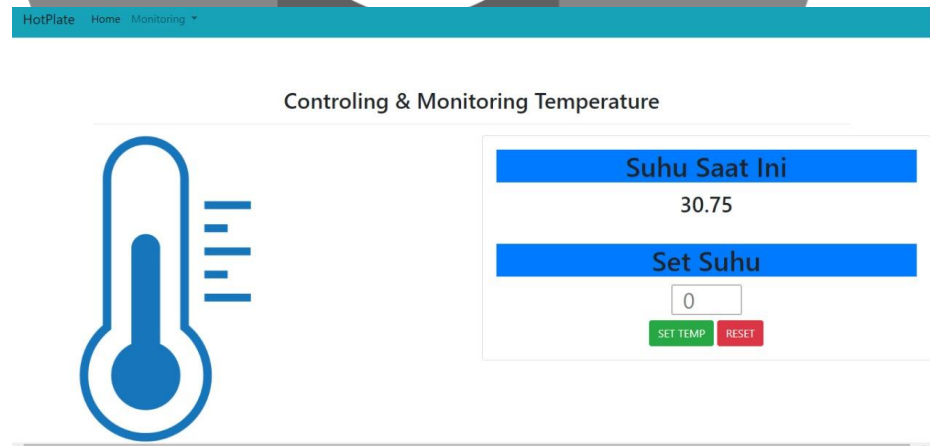
Gambar di atas menunjukkan letak dari komponen yang akan digunakan. Dimensi ukuran alat yang di rancang untuk Proyek Akhir ini adalah 20x20x7 cm. Bagian *casing* yang digunakan yaitu kayu. Elemen pemanas dan *thermocouple* diletakkan pada bagian atas *casing*, dan komponen pendukung lainnya di susun pada bagian dalam alat yang di rancang.

3.6 *Rancangan Website*

Berikut ini *flowchart* dan *tampilan web* untuk menggunakan alar *reflow soldering*:



Gambar 3. 5 Flowchart website



#### 4. Pengujian dan Analisa

##### 4.1 Pengujian Pertama

Berikut ini merupakan tabel hasil dari pengujian alat pada tahap pertama

No	Waktu (detik)	Suhu ( $^{\circ}$ c)	Keterangan
1	0	30	-
2	10	38	-
3	20	49	-
4	30	67	-
5	40	95	-
6	50	137	-
7	60	189	<i>Pcb</i> terbakar
8	70	220	<i>Pcb</i> terbakar
9	80	258	Melebur, <i>Pcb</i> terbakar
10	90	285	<i>Pcb</i> terbakar
11	100	326	<i>Pcb</i> terbakar
12	110	365	<i>Pcb</i> terbakar
13	120	378	<i>Pcb</i> terbakar
14	130	379	<i>Pcb</i> terbakar
15	140	377	<i>Pcb</i> terbakar

Gambar 4. 1 Uji Coba Pertama

No	Waktu (detik)	Suhu ( $^{\circ}c$ )	Keterangan
1	0	30	-
2	10	39	-
3	20	46	-
4	30	65	-
5	40	93	-
6	50	135	-
7	60	185	-
8	70	216	-
9	80	251	-
10	90	282	-
11	100	322	-
12	110	358	-
13	120	400	Melebur
14	130	436	-
15	140	440	-

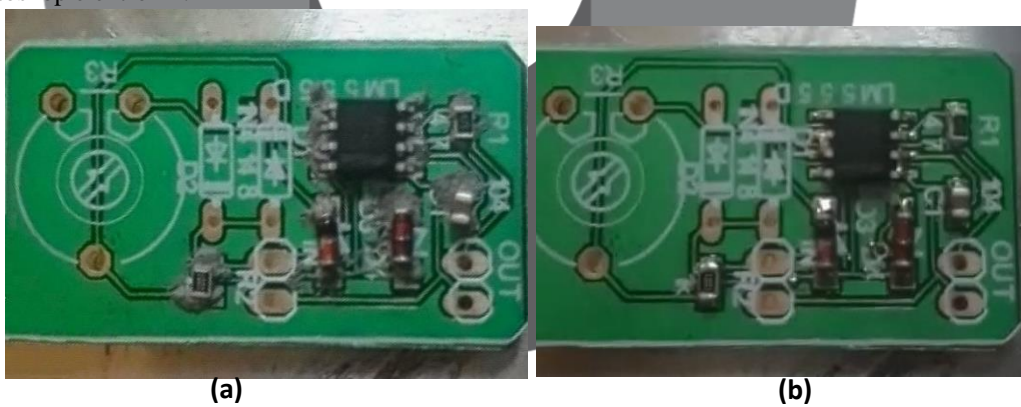
Gambar 4. 2 Uji Coba Kedua

No	Waktu (detik)	Suhu ( $^{\circ}c$ )	Keterangan
1	0	30	-
2	10	33	-
3	20	38	-
4	30	46	-
5	40	56	-
6	50	67	-
7	60	81	-
8	70	96	-
9	80	115	-
10	90	149	-
11	100	165	-
12	110	197	-
13	120	214	Melebur
14	150	259	-
15	160	260	-

Gambar 4. 3 Uji Coba Ketiga

4.2 Hasil Pengujian Alat Terhadap Objek (PCB)

Berikut merupakan pengujian alat pada PCB dan pengukuran resistansi komponen pada stetoskop elektronik:



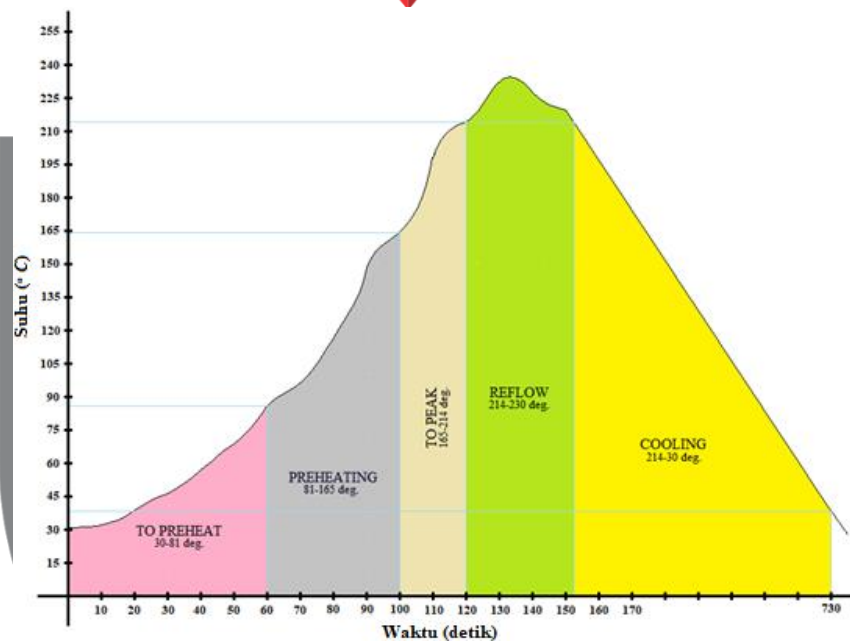




(c)

Gambar 4. 2 (a) PCB sebelum di solder (b) PCB yang telah di solder (c) Hasil pengukuran komponen Hasil yang didapatkan dari proses *soldering* akhir ini yaitu PCB tidak terlihat mengalami kerusakan dan timah dapat menyatu ke setiap kaki komponen yang ada. Selain itu dari hasil pengukuran komponen menggunakan multi meter terdapat penurunan nilai resistansi pada komponen 1k *ohm* namun masih dalam batas toleransi komponen SMD yaitu sebesar 1%.

#### 4.3 Temperature Profile Alat



Gambar 4. 3 Hasil pengukuran respon frekuensi

Pada gambar *temperature profile* elemen pemanas, menjelaskan beberapa tahap saat elemen pemanas mengalami proses kenaikan suhu. Tahap awal “*to preheat*” elemen pemanas mulai menyalurkan energi panas. Kedua proses “*preheating*” suhu yang dihasilkan bertujuan untuk “mengaktifkan” timah pasta solder. Selanjutnya tahap “*to peak*” fase sebelum titik penyolderan timah, lalu pada titik “*reflow*” dimana timah akan mulai melebur dan menyatu pada bagian *pad* papan *pcb* dan merekatkan komponen dengan *pcb*. Setelah proses *soldering* selesai, alat yang telah dimatikan akan melalui proses pendinginan pada bagian akhir “*cooling*” pada grafik.

#### 4.4 Analisa Pengujian Alat

Hasil dari pengujian kali ini yang terbaik dan dapat digunakan merupakan proses pengujian tahap kedua dan ketiga. Walau terdapat *delay* namun tidak sampai merusak *pcb* maupun komponennya. Hasil pengukuran komponen yang di uji tidak mengalami kerusakan dan masih di ambang batas standar toleransi komponen *smd*. Sedangkan pada pengujian tahap pertama tidak dapat diterapkan karena kerusakan yang di alami setelah melakukan proses *soldering*.

Pelat/papan yang digunakan sebagai penghantar panas mampu mengalirkan energi panas secara baik ke seluruh permukaan pelat. Selain itu papan juga melindungi permukaan *pcb* dari panas berlebih karena *delay* yang terjadi saat elemen pemanas menuju suhu yang diinginkan.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan hasil akhir dari pembuatan stetoskop elektronik, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Reflow Soldering Tool* yang di buat sesuai dengan apa yang di harapkan, yaitu dapat mengontrol suhu yang dihasilkan oleh elemen pemanas untuk melakukan proses *soldering*.
- Sesuai pengujian, kegunaan *hardware* dari *Reflow Soldering Tool* dapat melakukan penyolderan pada satu buah papan *circuit pcb* dalam waktu paling lama 150 detik.
- Berdasarkan pengujian, hasil *soldering* dan *de-soldering* mendapatkan hasil maksimal tanpa adanya kerusakan pada komponen *smd* dan papan *pcb*.
- Timah pasta yang disolder dapat melebur dan merekatkan komponen pada *pcb* sesuai pemasangan pada rancangan yang di buat.
- Proses *soldering* dan *de-soldering* dapat dilakukan dengan mudah dan tidak ada kerusakan komponen ketika di pasang ke papan *pcb*.

### 5.2 Saran

Pada Penelitian ini, terdapat beberapa saran dengan harapan untuk memperbaiki perancangan stetoskop elektronik ini di waktu yang akan datang. Adapun saran – saran tersebut sebagai berikut:

- Sebelum melakukan perancangan stetoskop elektronik, dibutuhkan penentuan spesifikasi awal sesuai dengan kebutuhan.
- Dalam melakukan perancangan stetoskop elektronik, terlebih dahulu memahami spesifikasi komponen yang digunakan.
- Menggunakan nilai komponen yang tidak terlalu banyak selisihnya dari perhitungan manual.
- Output* dari stetoskop elektronik diperlukan penyesuaian dengan aplikasi atau *software* yang akan digunakan.

## 6. Daftar pustaka

- [1] *Soldering* <http://arti-definisi-pengertian.info/pengertian-solder/>
- [2] *Solder* <https://id.wikipedia.org/wiki/Solder>
- [3] *Jenis-jenis solder* <http://teknikmesin.id/bermacam-macam-jenis-jenis-solder/>
- [4] *Solder reflow* <http://id.pnpmachine.com/news/basic-soldering-guide-how-to-solder-electron-25075582.html>
- [5] Sucahyo, Imam., Hasyim, Ibnu. *Rancangan Bangun Pengontrol Suhu Solder Oven Berbasis Mikrokontroler ATmega16*.
- [6] Darmawansyah, Agung. 2008. *Implementasi Surface Mounting Technology pada Rangkaian Pemancar FM 88-108MHz*.
- [7] *Mikrokontroler* <http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-kelebihan-mikrokontroler/>.
- [8] *AC to DC Power Supply* <https://teknikelektronika.com/pengertian-power-supply-jenis-catu-daya/>
- [9] Saleh, Muhammad., Haryanti, Manik. “*Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*”.
- [10] Lubis, Hasrin., Fathir, Al., Abas. “*Rancangan Bangun Alat Penggongseng Kelapa untuk Pembuatan Bumbu Dapur Dengan Menggunakan Pemanas Listrik Temperatur 800c dengan Kapasitas 3 KG*”. Politeknik Negri Lhokseumawe.
- [11] Fitri, Sari Widya., Harmadi., Wildian. “*Rancang Bangun Sistem Pengendalian Temperatur untuk Proses Heat Treatment*”. Padang., Universitas Andalas.
- [12] Effendrik, Popong., Joelianto, Gatot., Sucipto, Hari. “*Karakteristik Thermocouple dengan Menggunakan Perangkat Lunak Matlab-Simulink*”.
- [13] *Electronic switch* <https://teknikelektronika.com/pengertian-saklar-listrik-cara-kerjanya/>
- [14] IXAN0059., IXYS. “*Lead Free Solder Reflow for Semiconductor Power Device*”. Sant Clara.
- [15] Zahara, Soffa., Rohmah, Mimin F., Dewi, Nurul Hidayati Lusita., “*Prototype Smart Home dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IoT)*”. Universitas Islam Majapahit.
- [16] *Timah solder* [https://wijayaelektrik.com/blog/41\\_Bagaimana-Memilih-Timah-Solder-yang-Baik.html#:~:text=Pengertian%20Timah%20Solder%20Timah%20solder,%25%20serta%2050%2F50%25.](https://wijayaelektrik.com/blog/41_Bagaimana-Memilih-Timah-Solder-yang-Baik.html#:~:text=Pengertian%20Timah%20Solder%20Timah%20solder,%25%20serta%2050%2F50%25.)
- [17] *Timah solder* <https://www.saifulcomelektronik.com/2015/04/tips-memilih-jenis-karakteristik-timah-solder-yang-baik-dan-tepat.html>
- [18] Arifin, Jaenal., Dewanti, Intan Erlita., Kurnianto, Danny., “*Prototype Pendingin Perangkat Telekomunikasi Sumber Arus DC menggunakan Smartphone*”. Pureokerto., Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom.
- [19] Modul Bengkel Elektronika., Bandung., Universitas Telkom., 2020

