



## JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya

Vol. 06, No. 2, Desember 2023 Hal. 79 - 86

Vol. 06, No. 2, Desember 2023 ISSN : 2776-849X

### RANCANG BANGUN KENDALI PERANGKAT ELEKTRONIK RUMAH SECARA WIRELESS BERBASIS ARDUINO

Nanik Triana<sup>1</sup>, Mudini<sup>2</sup>, Galih Anggara Putra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Universitas Mahakarya Asia

<sup>123</sup>Tower Sakura, Kalibata City, Apartemen, Jl. Raya Kalibata No.1, RT.9/RW.4, Rawajati, Kec. Pancoran, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12750

Korespondensi Email: [naniktriana@unmaha.ac.id](mailto:naniktriana@unmaha.ac.id)<sup>1</sup>, [mudini@unmaha.ac.id](mailto:mudini@unmaha.ac.id)<sup>2</sup>, [liairawati@unmaha.ac.id](mailto:liairawati@unmaha.ac.id)<sup>3</sup>

#### ABSTRAK

Pada sebuah rumah maupun gedung yang memiliki ruangan yang banyak tentu juga terdapat banyak sekali perangkat elektronik. Perangkat elektronik memiliki beberapa lokasi saklar yang berbeda-beda membuat seseorang harus menghampiri lokasi untuk menyalakan atau mematikan perangkat elektronik tersebut. Faktor lupa yang dimiliki manusia juga menjadi masalah dalam kasus ini. Guna menunjang efisiensi kerja, waktu dan sumber daya listrik, penulis melakukan riset "Rancang Bangun Kendali Perangkat Elektronik Rumah Secara *Wireless* Berbasis Arduino". Alat ini berfungsi sebagai ganti saklar konvensional. Rangkaian kendali yang dapat terhubung dengan *wifi* untuk mematikan dan meyalakan perangkat elektronik seperti : lampu, AC, kipas, dispenser, pompa air dan lain sebagainya. Melalui rancang bangun alat ini seseorang dapat menyalakan atau mematikan suatu perangkat elektronik melalui sebuah *Smartphone* darimana saja selama masih terhubung dengan satu jaringan *wifi* yang sama dengan alat kendali.

**Kata kunci :** Kendali Perangkat, *Wireless*, *ESP8266*, *NodeMCU*, *Arduino Project*.

### DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WIRELESS HOME ELECTRONIC DEVICE CONTROL SYSTEM BASED ON ARDUINO

#### Abstract

*In a house or building with many rooms, there are typically numerous electronic devices. These devices often have switches located in different areas, requiring individuals to physically approach the switch to turn the device on or off. Human forgetfulness can also be an issue in this case. To improve efficiency in work, time, and energy resources, the author conducted research titled "Design and Development of a Wireless Home Electronic Device Control System Based on Arduino." This device functions as a replacement for conventional switches. The control system can connect to Wi-Fi to turn on and off electronic devices such as lights, air conditioners, fans, water dispensers, water pumps, and more. Through the development of this device, individuals can control electronic devices via a smartphone from anywhere, as long as they are connected to the same Wi-Fi network as the control device.*

**Keywords:** *Device Control, Wireless, ESP8266, NodeMCU, Arduino Project.*

#### PENDAHULUAN

Teknologi merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh besar di dunia yang kian maju ini. Bidang teknologi mencakup banyak hal dan menjadi sendi kehidupan sehari-hari manusia. Mulai dari alat komunikasi, transportasi, media informasi, alat medis,

alat terapi, *Security tools*, *Smarthome* dan masih banyak lainnya. Hal ini menjadikan Teknologi menjadi hal penting yang sulit di pisahkan dari keseharian manusia modern.

Salah satu media teknologi yang berkembang di Indonesia saat ini adalah *Smarthome* berbasis *Arduino*. *Smarthome* atau Rumah Pintar merupakan suatu proyek

pengembangan teknologi yang sangat populer. Smarthome adalah penamaan untuk sebuah bangunan rumah yang ditanami kecerdasan buatan pada fasilitas didalamnya. Beberapa contoh fasilitas didalamnya antara lain: *Automatic Lamp, Security Alarm, Ip Cam, Remotecontrol Device* dan masih banyak lagi.

Dalam sebuah gedung tentu ada banyak perangkat elektronik seperti: lampu, AC, kipas, dan elektronik lainnya yang tidak memiliki remot kendali. Belum lagi lokasi-lokasi tempat saklar berada yang berbeda sering kali membuat kita harus menghentikan aktifitas yang sedang dilakukan hanya untuk menghampiri lokasi tempat saklar berada. Efisiensi waktu pun semakin berkurang. bila berada di gedung 2 atau lebih lantai, harus naik kelokasi saklar yang beda lantai akan merepotkan. Melalui beberapa masalah tersebutlah saya pribadi akan mencoba riset di dunia *Smarthome* berbasis *Arduino* yaitu : **“RANCANG BANGUN KENDALI PERANGKAT ELEKTRONIK RUMAH SECARA WIRELESS BERBASIS ARDUINO”**. Guna mempermudah proses mematikan atau menyalakan saklar sebuah perangkat elektronik ketika anda di lokasi yang jauh dari saklar sekalipun dengan menggunakan koneksi *wifi*.

## LANDASAN TEORI

### 1. Konsep Dasar Robotika

Kata *Robotika* berasal dari kata *Robota* (bahasa Ceko) yang berarti pekerja, dipopulerkan oleh Isaac Asimov pada tahun 1950 dalam sebuah karya fisiknya. Robotika sendiri merupakan salah satu cabang teknologi yang berhubungan dengan desain, konstruksi, operasi, disposisi struktural, pembuatan, dan aplikasi dari robot. Robotika terkait dengan 3 ilmu pengetahuan yang menjadi unsur penting yaitu bidang elektronika, mekanika, dan program atau sistem. Robot identik dengan sebuah proses automation atau otomatisasi, sehingga tidak jarang bidang robotika disebut juga sebagai bidang *Automation*.

### 2. Pengertian Elektronika

Elektronika merupakan ilmu yang mempelajari alat listrik arus lemah yang dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik dalam suatu alat seperti komputer, peralatan elektronik, termokopel, semikonduktor, dan lain sebagainya. Ilmu yang mempelajari alat-alat seperti ini merupakan cabang dari ilmu fisika, sementara bentuk desain dan pembuatan sirkuit elektroniknya adalah bagian dari teknik elektro, teknik komputer, dan ilmu/teknik elektronika dan instrumentasi.

### 3. Mekanika

Mekanika (Bahasa Latin *mechanicus*, dari Bahasa Yunani *mechanikos*, "seseorang yang ahli di bidang mesin") adalah jenis ilmu khusus yang mempelajari fungsi dan pelaksanaan mesin, alat atau benda yang seperti mesin. Mekanika merupakan bagian yang sangat penting dalam ilmu fisika terutama untuk ahli sains dan ahli teknik

### 4. Program

Pemrograman adalah proses menulis, menguji dan memperbaiki (*debug*), dan memelihara kode yang membangun suatu program komputer. Kode ini ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman. Tujuan dari pemrograman adalah untuk memuat suatu program yang dapat melakukan suatu perhitungan atau 'pekerjaan' sesuai dengan keinginan si pemrogram. Untuk melakukan pemrograman, diperlukan keterampilan dalam algoritme, logika, bahasa pemrograman, dan pada banyak kasus, pengetahuan-pengetahuan lain seperti matematika.

### 5. Microcontroller Dan Minimum Sistem

Mikrokontroler pertama kali dikenalkan oleh Texas Instrument dengan seri TMS 1000 pada tahun 1974 yang merupakan mikrokontroler 4 bit. Pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroler yang kelak menjadi populer dengan nama 8048 yang merupakan mikrokontroler 8 bit, yang merupakan mikrokontroler dari keluarga MCS 48. Saat ini mikrokontroler yang banyak beredar dipasaran adalah mikrokontroler 8 bit varian keluarga MCS51(CISC) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx, dan mikrokontroler AVR yang merupakan mikrokontroler RISC dengan seri ATMEGA8535.

### 6. Sensor

D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contoh: Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (light dependent resistance) sebagai sensor cahaya, dan lainnya.

### 7. Wireless

Wireless merupakan jaringan tanpa kabel yang menggunakan udara sebagai media transmisinya untuk menghantarkan gelombang elektromagnetik. Perkembangan wireless sebenarnya telah dimulai sejak lama dan telah dibuktikan secara ilmiah oleh para ilmuwan

dengan penemuan radio dan kemudian dilanjutkan dengan penemuan radar. Kemudian dengan perkembangan kebutuhan informasi bagi manusia, maka penggunaan wireless semakin banyak dan tidak hanya untuk penggunaan radio dan radar saja.

### 8. Arduino

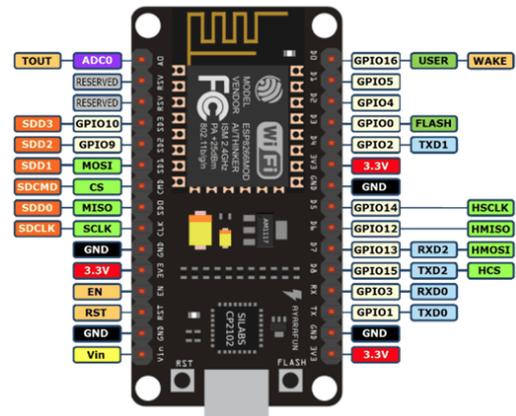
Arduino merupakan penengendali micro (microcontroller) singleboard yang bersifat open source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat ini memiliki Prosesor Atmel AVR dan Softwarentya memiliki bahasa pemrograman sendiri yang merupakan bahasa turunan dari bahasa C.

### 9. Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Enviroenment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

### 10. NodeMCU

merupakan platform yang sangat murah. merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform *IoT (Internet of Things)* keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”.



Gambar 1 : Node MCU

### 11. Relay

*Relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet (Coil)* dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan *Elektromagnet* 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2 : Relay

### 12. Bahasa C

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie untuk Sistem Operasi Unix di Bell Telephone Laboratories. Meskipun C dibuat untuk memprogram sistem dan jaringan komputer namun

bahasa ini juga sering digunakan dalam mengembangkan software aplikasi. C juga banyak dipakai oleh berbagai jenis platform sistem operasi dan arsitektur komputer, bahkan terdapat beberapa compiler yang sangat populer telah tersedia. C secara luar biasa memengaruhi bahasa populer lainnya, terutama C++ yang merupakan ekstensi dari C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

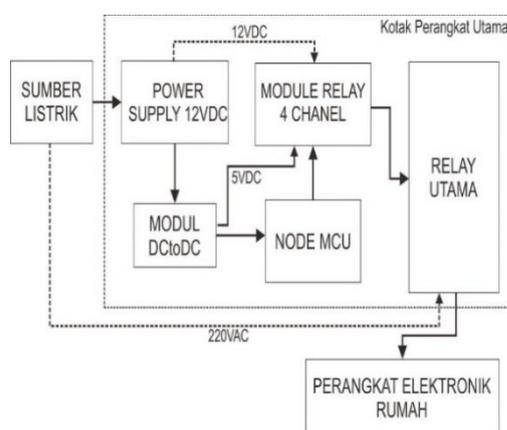
### 1. Proses Perancangan

Secara garis besar proses perancangan alat dilakukan dengan beberapa proses yang merujuk pada kesimpulan rancangan alat yang sesuai dengan kebutuhan. Perancangan dimulai dengan studi literatur. Pada studi literatur penulis melakukan pencarian referensi terhadap alat yang akan dibuat. Pencarian referensi tersebut dilakukan melalui internet, buku, serta menyanykannya langsung ke beberapa narasumber yang ahli di bidang robotika.

Pada tahap kedua Perancangan alat dibagi menjadi dua tahap yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak atau program. Pengujian alat dilakukan hingga ditemukan kesesuaian alat dengan kebutuhan. Selama belum didapatkan kesesuaian alat akan dilakukan perbaikan perancangan alat. Kemudian setelah alat sesuai dengan kebutuhan,

Tahap terakhir yaitu penulisan laporan, dilakukan agar setiap proses terjadinya pembuatan alat tercatat dan dapat menjadi pedoman pada pembuatan-pembuatan alat selanjutnya.

### 2. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3 : Perancangan Perangkat Keras

Alat yang akan dibuat membutuhkan sumber listrik agar dapat berfungsi. *Power Supply 12vdc* dibutuhkan

untuk mengubah arus listrik rumahan agar bisa digunakan sebagai sumber listrik dari alat ini.

Modul *DCtoDC Steardown* digunakan untuk menurunkan daya dari 12v ke 5v yang kemudian untuk memberikan sumber daya ke *NodeMCU* dan Inputan *Relay 4 Chanel*.

*Node MCU* yang telah mendapatkan daya sebesar 5v akan memberi intruksi nyala ataupun mati ke *Relay 4 Chanel*. Dimana instruksi tersebut juga dikirimkan melalui gadget yang terhubung ke *Node MCU*.

Ketika *Relay* utama diaktifkan, daya listrik 220vAC akan di teruskan menuju perangkat Elektronik yang diinginkan. Sehingga perangkat elektronik tersebut akan menyala. Dan sebaliknya, ketika *Relay* utama di nonaktifkan, *Relay* akan memutus daya yang menuju ke perangkat elektronik. Jadi perangkat elektronik tersebut akan mati.

### 3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak diawali dengan penginisialisasian *library*.

Inisialisasi pin input dilakukan untuk menentukan pin pada *ESP-12* sebagai input. Dalam hal ini *ESP-12* memiliki 9 pin *I/O (Input/Output)* tidak seperti jenis *Arduino* lain yang memiliki lebih banyak pin.

Tahap selanjutnya yaitu penginisialisasian alamat *IP* pada *ESP-12*. Alamat *IP* inilah yang akan digunakan untuk mengakses tampilan dari kendali elektronik yang berbasis *Website*. Setelah inisialisasi alamat *IP*, *ESP-12* akan melakukan inisialisasi *SSID (Service Set Identifier)* dan *password* (kata sandi). Inisialisasi *SSID* dan kata sandi dilakukan agar alat hanya akan terkoneksi dengan *Wifi* yang dituju. Setelah inisialisasi dilakukan, *ESP-12* akan menghubungkan koneksi *wifi*. Jika proses ini berhasil, maka proses akan berlanjut ke program utama. Dan apa bila tidak terhubung juga, *ESP-12* akan mengulangi proses penghubungan koneksi ke *wifi* yang di tuju.

Serangkaian proses ini akan dilakukan secara berulang karena merupakan inti dari program alat yang akan dibuat. Hingga alat dimatikan atau tidak mendapatkan daya, segala bentuk program yang dimasukkan didalam fungsi *loop* akan terus berjalan.

### 4. Pengujian Komponen

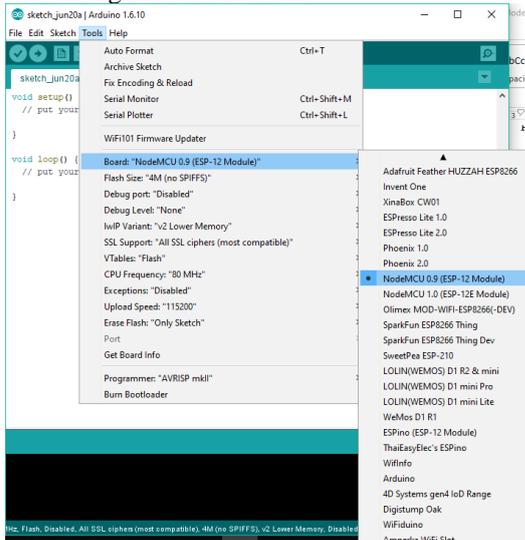
#### a. Pengujian Sensor NodeMCU

Pada pengujian kali ini dilakukan untuk membuktikan modul *wifi Node MCU* dapat berfungsi dengan baik dan dapat terhubung dengan *wifi* yang tersedia. Berikut skema proses pengujian *ESP-12*:

Pada pengujian *Node MCU*, *hotspot wifi* pada *smartphone* akan menjadi alat bantu untuk

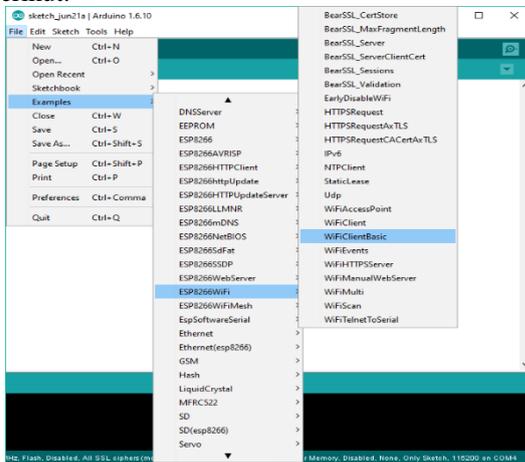
membuktikan bahwa *Node MCU* dapat terhubung wifi dengan baik.

Buka aplikasi *Arduino IDE* dan lakukan perubahan *settingboard* yang akan digunakan menjadi *NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)* pada menu *Tools/Board/NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)*. Perhatikan gambar berikut ini:



Gambar 4 : Tampilan Aplikasi Arduino

Kemudian buka sampel program yang telah disediakan untuk melakukan pengujian. Sampel program dapat dibuka melalui menu *File/ Examples/ ESP8266WiFi/ WifiBasicHttp* perhatikan gambar berikut:

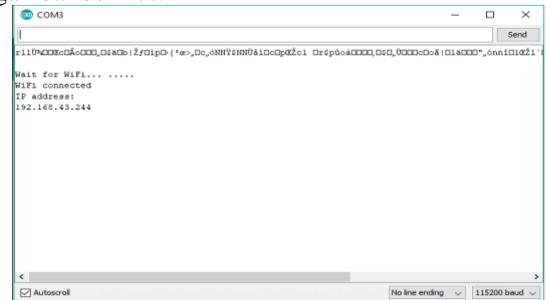


Gambar 5 : Tampilan WifiBasic

Setelah program sampel terbuka lakukan perubahan pada program, tepatnya pada *#define STASSID "SSID"* ubahlah isi pada tanda kutip dua (“ ”) dengan nama wifi yang anda punya. Kemudian pada *#define STAPSK "password"* ubahlah isi pada

tanda kutip dua (“ ”) dengan password wifi yang anda punya. Setelah perubahan selesai lakukan *Upload* program dengan menekan kombinasi tombol *CTRL+U*. Tunggu hingga proses *Upload* selesai.

Buka *Serial Monitor* di menu *Tools/ Serial Monitor*, atau dapat juga menggunakan kombinasi tombol *CTRL+SHIFT+M*. Jika nama dan kata sandi wifi sudah benar pada *Serial Monitor* akan muncul teks bertuliskan “*wifi connected*” dan juga menunjukkan *Ip Address* dari *NodeMCU* seperti gambar berikut:



Gambar 6 : IP Address

Proses pengujian akan dilakukan dengan cara mematikan dan menyalakan *Node MCU* secara terus menerus. Dengan harapan, *Node MCU* dapat terhubung ke *Hotspot Wifi* secara otomatis ketika di nyalakan.

### 5. Hasil

Dari proses pengujian tersebut, didapatkan data yang dirangkum dalam tabel hasil pengujian *Node MCU* berikut ini:

Tabel 1 : Hasil Pengujian

Pengujian ke	Kondisi <i>Node MCU</i>		Keterangan
	Terhubung	Tidak	
1	1	0	
2	1	0	
3	1	0	
4	1	0	
5	1	0	
6	1	0	
7	1	0	
8	1	0	
9	1	0	
10	0	1	Membutuhkan waktu lama untuk terhubung, perlu restart
11	1	0	
12	1	0	
13	1	0	

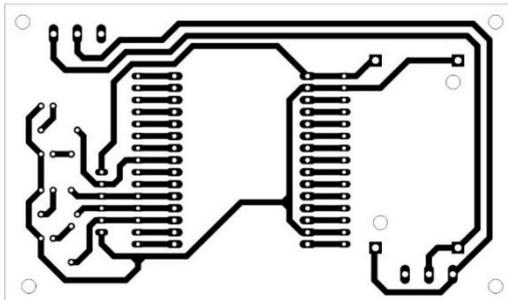
14	1	0	
15	1	0	
16	1	0	
17	1	0	
18	1	0	
19	1	0	
20	0	1	Membutuhkan waktu lama untuk terhubung, perlu restart
Rata-Rata	0,9	0,1	KEBERHASILAN 90%

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *Node MCU* dapat terhubung secara otomatis tiap kali dinyalakan. Dan selama mendapat daya listrik yang sesuai. *Node MCU* dapat berfungsi dengan semestinya dengan tingkat keberhasilan 90%.

## 6. Pembuatan Printed Cirkuit Board (PCB)

*Printed Cirkuit Board (PCB)* adalah papan yang berfungsi sebagai tempat meletakkan komponen dan menghubungkan komponen satu dengan komponen yang lain menggunakan jalur atau sirkuit konduktor (biasanya berupa tembaga) yang ada di dalamnya.

- Cetak skema rangkaian pada kertas Foto atau kertas jenis *artpaper*. Pencetakan pada kertas tidak dapat menggunakan tinta cair biasa, tetapi harus menggunakan tinta toner.

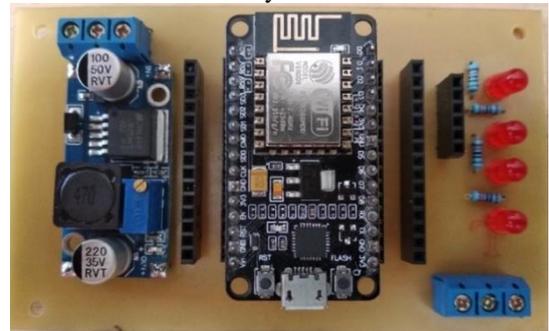


Gambar 7 : Skema Rangkaian kertas foto

- Tempelkan skema rangkai yang telah dicetak pada papan PCB kosong. Sebelum di tempelkan, pastikan lapisan luar PCB telah diampelas tipis. Hadapkan bagian tembaga dengan skema rangkaian yang telah dicetak. Tempelkan kedua bagian menjadi satu. Kemudian tekan kertas dengan setrika panas selama 10 menit atau hingga toner pada kertas menempel ke PCB. Pastikan setiap jalur tertempel dengan baik. Perhatikan

jalur yang tersambung dan jalur yang tidak tersambung.

- Larutkan tembaga pada PCB dengan menggunakan larutan FeCl<sub>3</sub>. Masukkan FeCl<sub>3</sub> secukupnya pada wadah plastik yang telah terisi dengan air panas, kemudian masukkan PCB ke larutan tersebut. Goyangkan wadah plastik secara perlahan untuk mempercepat proses pelarutan tembaga pada PCB. Jika tembaga pada PCB yang tidak terkena tinta telah luntur, maka proses *etching* telah selesai.
- keluarkan PCB dari larutan dan bilas dengan air. Gunakan kertas gosok untuk membersihkan tinta-tinta yang menempel pada PCB hingga jalur-jalur tembaga pada PCB terlihat. Lalu keringkan PCB lubang jalur yang membentuk pola lingkaran.
- Lakukan pesolderan komponen ke PCB menggunakan timah dan solder. Sesuaikan tata letak komponen dengan skema rangkaian yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 8 : Pesolderan PCB

## 7. Pembuatan Kotak Pelindung Alat (Casing)

Pembuatan kotak pelindung ini bertujuan untuk melindungi komponen dari berbagai kemungkinan yang dapat merusaknya. Kotak pelindung atau *casing* akan dibuat dengan menggunakan lembaran akrilik. Akrilik adalah polimer dari *Metil Metakrilat*, Proses pembuatan *Casing* diawali dengan pembuatan desain. lalu potong akrilik menggunakan mesin potong akrilik. Setelah pemotongan selesai, potongan-potongan akrilik harus dirakit agar membentuk casing yang diinginkan.

## 8. Pemrograman Alat

Dalam pembuatan program alat pemantau suhu dan kelembaban, akan didasari dengan rancangan program yang sudah disampaikan pada bab sebelumnya.



C.V. Andi Offset (Penerbit Andi).

Prihatmoko, Dias. 2016 “Perancangan dan Implementasi Sistem Pengontrol Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”, Jakarta :Informatika.

Rizzoni, Giorgio, 2005, *Principle and Applications of Electrical Engineering 5th Edition*, McGraw-Hill Companies, Inc., USA.

Sidi, 2013, *Panduan Praktis Membuat Web dengan PHP untuk Pemula*, Jakarta Selatan : Cetakan Pertama Media Kita.

Simarmata, Janner 2010, *Rekayasa Web*. Yogyakarta : Andi.

Sudjadi, 2005, *Teori dan Aplikasi Microcontroler*, Jakarta: Graha Ilmu.

Yuliansyah, Harry, 2016, Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis *Rest Architecture*, Lampung Selatan.

<http://fun-elektro.blogspot.com/2016/06/pengertian-macam-fungsi-mikrokontroler.html>.

<https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>.

<http://xcontohmakalah.blogspot.com/2014/02/sejarah-mikrokontroler-dan-perkembangan.html>.

<http://zoniaelektro.net/sensor/>.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>.

<https://timur.ilearning.me/2015/12/27/jelaskan-pengertian-dari-sdlc/>.

<https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/>.

<https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>.