

PERANCANGAN SISTEM KENDALI KIPAS ANGIN OTOMATIS BERBASIS NodeMCU V3

Farhan Nugroho¹⁾, Muhammad Saleh¹⁾, Ade Elbani³⁾
^{1,2,3)} Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Email: ¹⁾farhan_nugroho@student.untan.ac.id, ²⁾muhammad.saleh@ee.untan.ac.id, ³⁾ade.elbani@ee.untan.ac.id

ABSTRAK

Kipas angin merupakan perangkat elektronik konvensional yang sering dipergunakan sebagai pengatur sirkulasi udara pada saat cuaca panas. Pada saat ini pengendalian *ON/OFF* dan kecepatan putaran (*fan speed*) pada kipas angin kebanyakan masih dikendalikan secara *manual* dengan saklar atau *remote control* yang penggunaannya terasa kurang efisien. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat mengendalikan *ON/OFF* dan kecepatan putaran kipas angin tersebut secara otomatis dengan menyesuaikan posisi duduk orang serta suhu udara didalam ruangan sehingga menghemat penggunaan energi listrik, waktu serta tenaga agar para pengguna tidak perlu lagi bersusah payah untuk mengatur kecepatan putaran kipas angin tersebut secara *manual*. Dengan memanfaatkan NodeMCU V3 sebagai pengendali serta sensor DHT11 yang berfungsi mengukur suhu udara didalam ruangan, sensor *passive infrared* (PIR) untuk mendeteksi posisi duduk orang didalam ruangan, modul Relay untuk mengendalikan *ON/OFF* kipas angin yang sesuai dengan posisi duduk orang, serta modul *Dimmer* untuk mengendalikan kecepatan putaran kipas angin sesuai dengan suhu udara didalam ruangan dengan *level* kecepatan kipas sebesar 575 rpm untuk suhu diatas 25 - 27°C, 1150 rpm untuk suhu diatas 27 - 29°C, 1725 rpm untuk suhu diatas 29 - 31°C, dan 2300 rpm untuk suhu jika diatas 31°C, apabila suhu udara didalam ruangan dibawah 25°C maka kipas angin tersebut akan *OFF* walaupun ada orang yang duduk. Selain itu sistem ini dapat dikendalikan oleh aplikasi Blynk melalui *smartphone* untuk mengendalikan kecepatan putaran dan *ON/OFF* kipas angin secara *manual* atau otomatis, serta dapat memantau suhu udara pada ruangan. Dari hasil pengujian yang dilakukan sistem ini berkerja dengan baik, sehingga dengan dibuatnya sistem ini, pengendalian kipas angin lebih mudah karena sistem dapat mengendalikan kipas angin secara *manual* atau otomatis.

Kata kunci: Kendali Otomatis, Kipas angin, NodeMCU V3

1. PENDAHULUAN

Kipas angin merupakan perangkat elektronik konvensional yang sering dipergunakan sebagai pengatur sirkulasi udara pada saat cuaca panas. Konsumsi energi listrik yang rendah, harga yang terjangkau, tidak memerlukan instalasi khusus dan mudah dipindahkan (*portable*) menjadi alasan utama alat ini untuk dipertahankan penggunaannya. Kipas angin bekerja menggunakan motor listrik yaitu, mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar baling kipas sehingga menghasilkan angin (Wahyu, 2013).

Pada saat ini pengendalian *ON/OFF* dan kecepatan putaran (*fan speed*) pada kipas angin kebanyakan masih dikendalikan secara *manual* dengan saklar atau *remote control* yang penggunaannya terasa kurang efisien. Salah satu contohnya yaitu penggunaan kipas angin pada suatu ruangan, didalam ruangan memiliki beberapa kipas angin, masing-masing kipas angin menjangkau barisan tempat duduk depan dan belakang. Setiap kali kita ingin menggunakan kipas angin, kita akan mengaktifkan kipas angin yang menjangkau posisi duduk orang tersebut, baik yang ada di barisan depan atau barisan belakang dan apabila tidak ada orang yang duduk maka kita menonaktifkan kipas angin tersebut dengan menekan tombol *ON/OFF*. Begitu pula saat suhu udara didalam ruangan masih terasa panas, maka kita akan menambah kecepatan putaran kipas angin tersebut dan mengurangi jika suhu udara terasa dingin,

sehingga hal tersebut terasa merepotkan dan enggan untuk dilakukan.

Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat mengendalikan *ON/OFF* dan kecepatan putaran kipas angin tersebut secara otomatis dengan menyesuaikan posisi duduk orang serta suhu udara didalam ruangan sehingga menghemat penggunaan energi listrik, waktu serta tenaga agar para pengguna tidak perlu lagi bersusah payah untuk mengatur kecepatan putaran kipas angin tersebut secara *manual*.

Dengan demikian, penulis tertarik untuk membuat skripsi dengan judul “Perancangan Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Berbasis NodeMCU V3” hal ini dimaksudkan, penulis merancang sebuah sistem kendali yang dapat mengendalikan kipas angin secara otomatis dengan memanfaatkan NodeMCU V3 serta berbagai jenis sensor.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Kendali

Sistem kendali proses terdiri atas sekumpulan piranti-piranti dan peralatan elektronik yang mampu menangani kestabilan, akurasi, dan mengeleminasi transisi status yang berbahaya dalam proses produksi. Masing-masing komponen dalam sistem kendali proses tersebut memegang peranan pentingnya masing-masing, tidak peduli ukurannya. Misalnya saja, jika sensor tidak ada atau rusak atau tidak bekerja, maka sistem kontrol proses tidak akan tahu apa yang terjadi dalam proses yang sedang berjalan. (Ogata, 1995.).

2.2 NodeMCU V3

NodeMCU V3 merupakan sebuah platform Mikrokontroler yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat System On Chip ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, Pulse Width Modulation (PWM), dan Analog to Digital Converter (ADC) semua dalam satu board. Selain itu board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi yang ada didalam ESP8266.

NodeMCU V3 menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari ESP8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan bahasa pemrograman C hanya berbeda syntax sehingga bahasa pemrograman yang digunakan NodeMCU V3 sama dengan board Arduino pada umumnya.



Gambar 1 NodeMCU V3

(Sumber: <https://www.makerlab-electronics.com/product/nodemcu-v3-esp8266-esp-12e>)

2.3 Sensor Passive Infrared (PIR)

Passive Infra Red (PIR) merupakan sensor gerakan yang mendeteksi perubahan fisik, sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi gerakan suatu objek (Kadir, 2018). Berbeda dengan sensor biasa yang menggunakan modul transmitter untuk memancarkan gelombang tersebut, sensor PIR (Passive Infra Red) hanya terdiri dari 1 modul penerima saja. Sesuai dengan sifatnya yang pasif, sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius. Kelemahan dari sensor jenis ini adalah apabila terdapat objek yang memancarkan panas yang cukup besar, objek itu dapat dikategorikan sebagai manusia oleh sensor PIR walaupun objek itu bukan manusia.



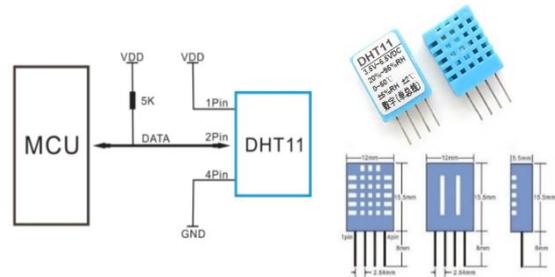
Gambar 2 Sensor PIR HC-SR501

(Sumber: <http://positrontech.in/eshop/product/pir-motion-sensor>)

2.4 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara disekitarnya. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. Sensor DHT11 termasuk sensor yang

memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.



Gambar 3 Rangkaian Dan Konfigurasi Pin Sensor DHT11

2.5 Modul Relay

Relay adalah suatu alat elektromagnetik yang dioperasikan oleh perubahan kondisi suatu rangkaian listrik. Berguna untuk mengaktifkan peralatan lainnya dengan cara membuka atau menutup kontak dengan memberikan rangkaian relay tersebut logika 1 atau 0. Relay sendiri 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 4 Modul Relay

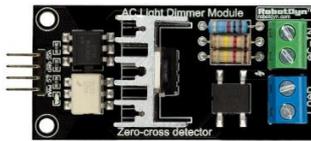
(Sumber: <https://diygeeks.org/shop/breakout-modules/1-channel-5v-relay-board>)

2.6 Modul AC Light Dimmer

Modul AC Light Dimmer adalah modul dimmer dengan kemampuan bisa dikontrol oleh mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi dan sebagainya, dengan mengirim sinyal Pulse Width Modulation (PWM). PWM merupakan suatu teknik dalam mengatur kerja suatu peralatan yang memerlukan arus pull in yang besar dan untuk menghindari disipasi daya yang berlebihan dari peralatan yang akan dikontrol. PWM merupakan suatu metode untuk mengatur kecepatan perputaran motor dengan cara mengatur persentase lebar pulsa high terhadap periode dari suatu sinyal persegi dalam bentuk tegangan periodik yang diberikan ke motor sebagai sumber daya. Semakin besar perbandingan lama sinyal high dengan periode sinyal maka semakin cepat motor berputar.

Modul AC Light Dimmer biasanya dirancang untuk mengontrol intensitas tegangan arus bolak-balik

menggunakan TRIAC, yang dapat mentransfer arus hingga 600V/16A. Dalam kebanyakan kasus, *dimmer* digunakan untuk menghidupkan atau mematikan daya untuk lampu atau elemen pemanas, itu juga dapat digunakan pada kipas, pompa, pembersih udara, dsb.



Gambar 5 Modul Relay

(Sumber: <https://robotdyn.com/ac-light-dimmer-module-1-channel-3-3v-5v-logic-ac-50-60hz-220v-110v.html>)

2.7 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform baru yang memungkinkan untuk dengan cepat membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware seperti modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya dari perangkat iOS dan Android melalui internet.

Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Aplikasi Blynk dapat membuat dashboard proyek dan mengatur tombol, slider, grafik, dan widget lainnya ke layar yang dapat mengaktifkan pin dan mematikan atau menampilkan data dari sensor. (Aluh & Lidiyawati, 2018).

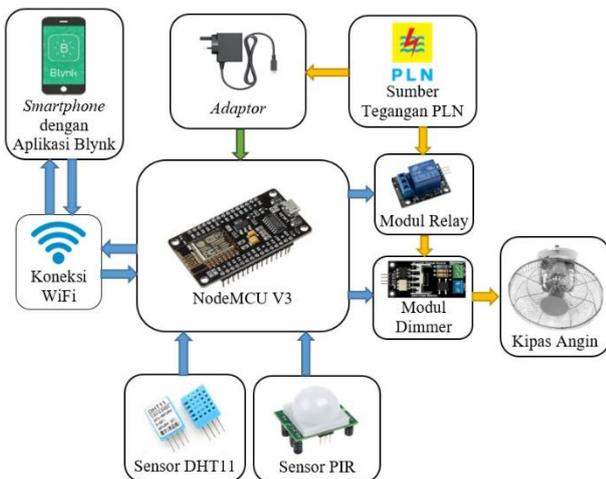


Gambar 6 Logo Aplikasi Blynk

(Sumber: <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot>)

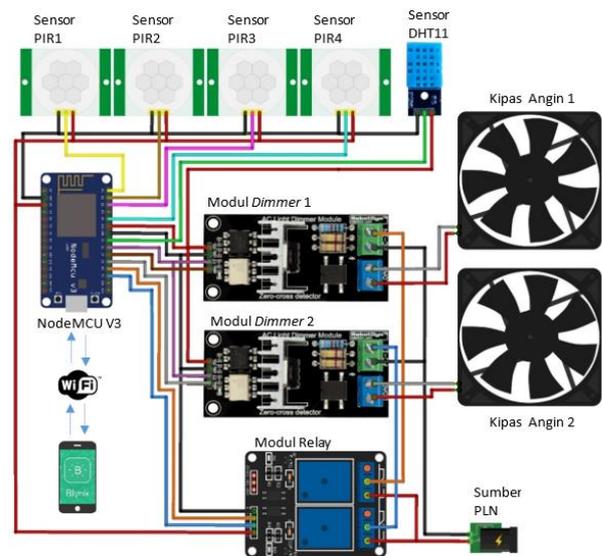
3. PERANCANGAN

3.1 Perancangan Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis



Gambar 7 Diagram Blok Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis

Diagram Blok dari sistem kendali kipas angin otomatis pada Gambar 7 terdapat beberapa bagian. Bagian pertama dari sebuah sistem adalah adaptor yang sumber utamanya adalah tegangan PLN, disini adaptor yang digunakan bertegangan DC 5V agar dapat menyuplai NodeMCU V3 pada sistem. NodeMCU V3 sendiri merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali. Kemudian input dari sistem kendali kipas angin ini berupa sensor DHT11 yang berfungsi mengukur suhu udara dan sensor PIR untuk mendeteksi posisi duduk orang didalam ruangan, Modul Relay untuk mengendalikan ON/OFF kipas angin yang sesuai dengan posisi duduk orang, serta Modul Dimmer untuk mengendalikan kecepatan putaran kipas angin sesuai dengan suhu udara ruangan. Selain itu terdapat Smartphone yang telah dipasang aplikasi Blynk untuk mengendalikan kecepatan putaran dan ON/OFF kipas angin secara manual atau otomatis, serta dapat memantau suhu pada ruangan.



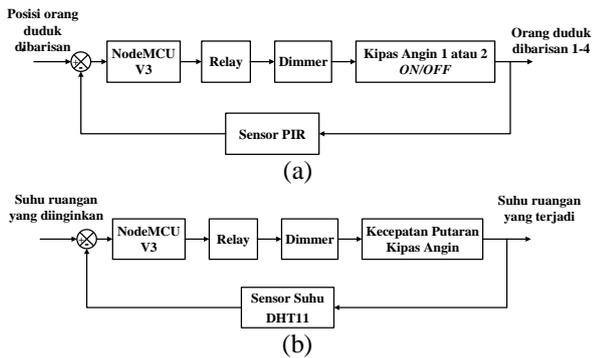
Gambar 8 Rangkaian Keseluruhan Dari Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis

Gambar 8 merupakan rangkaian keseluruhan perancangan yang terdiri dari NodeMCU V3, sensor PIR, sensor DHT11, Modul Dimmer dan Modul Relay Berdasarkan Gambar 8 kita bisa melihat cara kerja keseluruhan yang terhubung ke bagian pin NodeMCU V3 dengan pin keseluruhan alat yang dioperasikan berdasarkan cara kerja dan fungsi masing-masing alat.

Fungsi dari sensor PIR sendiri adalah untuk mengetahui posisi duduk orang sesuai barisan, dimana sensor PIR1 untuk mendeteksi posisi duduk orang di barisan 1, sensor PIR2 untuk mendeteksi posisi duduk orang di barisan 2, sensor PIR3 untuk mendeteksi posisi duduk orang di barisan 3, dan sensor PIR4 untuk mendeteksi posisi duduk orang di barisan 4. Dari hasil pembacaan sensor PIR kemudian NodeMCU V3 akan memberikan perintah berupa instruksi logika HIGH/LOW untuk Modul Relay dimana intruksi tersebut berupa tegangan dc untuk mengaktifkan atau menonaktifkan Relay 1 apabila sensor PIR1 atau PIR2 mendeteksi ada atau tidaknya orang di barisan tersebut dan Relay 2 apabila sensor PIR3 atau PIR4 mendeteksi

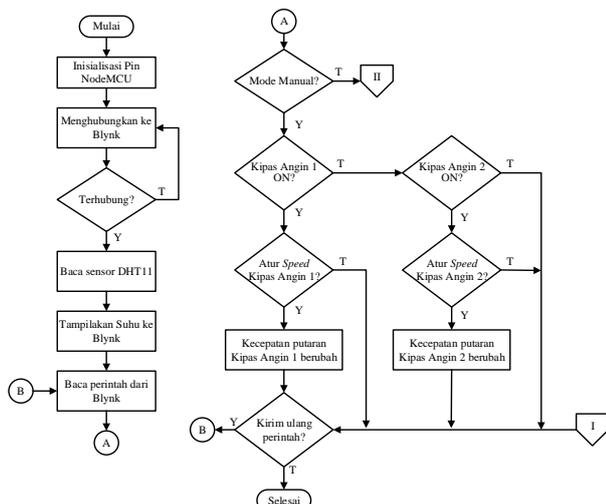
ada atau tidaknya orang di barisan tersebut. dimana fungsi dari Modul Relay untung menghubungkan atau memutuskan arus tegangan dari PLN ke Modul Dimmer, sehingga kipas angin akan *ON/OFF*.

Kemudian Sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu udara di dalam ruangan, dimana nilai suhu ukur yang diukur akan mempengaruhi nilai instruksi yang akan diberikan ke modul dimmer dari NodeMCU V3 berupa sinyal PWM untuk mengendalikan kecepatan putaran pada kipas angin. Jika suhu yang dideteksi diatas 25 - 27°C maka kecepatan putaran berada pada level 1 yaitu 25% dari maksimum rpm, saat suhu diatas 27 - 29°C kecepatan putaran berada pada level 1 yaitu 50% dari maksimum rpm, saat suhu diatas 29 - 31°C kecepatan putaran berada pada level 3 yaitu 75% dari maksimum rpm, dan saat suhu diatas 31°C kecepatan putaran kipas berada pada level 4 yaitu nilai maksimum rpm dari kipas angin, selain itu juga dapat menonaktifkan kipas angin apabila suhu yang dideteksi dibawah 25°C.

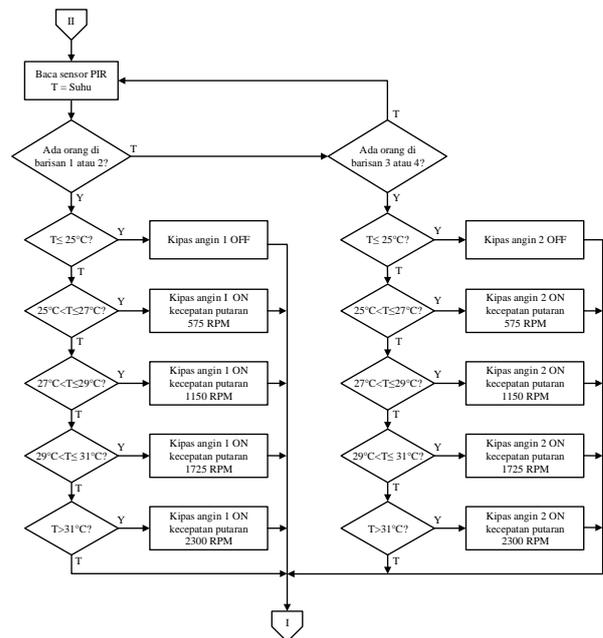


Gambar 9 Diagram Blok Sistem Kendali (a) *ON/OFF* Kipas Angin (b) Kecepatan Putaran Kipas Angin

Gambar 9 merupakan diagram blok sistem kendali *ON/OFF* dan kecepatan putaran kipas angin. Diagram blok merupakan bentuk penyederhanaan dari seluruh sistem. Diagram blok dan skematik diagram rangkaian mempunyai hubungan yang sangat erat pada rancangan suatu sistem.



Gambar 10 Diagram Alir Kerja Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Bagian 1



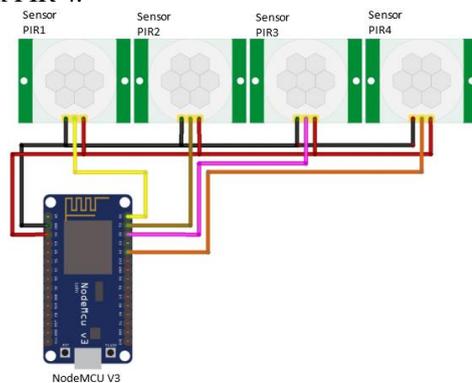
Gambar 11 Diagram Alir Kerja Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis Bagian 2

3.2 Perancangan Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak

Perancangan ini terdiri dari beberapa bagian yaitu meliputi rangkaian sensor PIR, rangkaian sensor DHT11, rangkaian modul *dimmer* dan rangkaian modul relay serta perangkat lunak berupa kode program pada setiap modul atau sensor yang digunakan.

3.3 Rangkaian Sensor PIR

Rangkaian sensor Sensor PIR yang digunakan untuk mendeteksi posisi orang duduk pada ruangan adalah Modul sensor PIR HC-SR501. Jumlah Sensor yang digunakan adalah 4 buah, dimana sensor dipasang di setiap sisi barisan tempat duduk. Sensor ini memiliki 3 buah pin yaitu pin VCC terhubung dengan sumber tegangan adaptor (VU) dan pin GND terhubung dengan ground sedangkan pin Output setiap sensor PIR terhubung dengan pin Input NodeMCU V3 pada pin D0 untuk PIR 1, D1 untuk PIR 2, D2 untuk PIR 3, dan D4 untuk PIR 4.

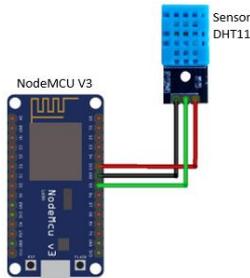


Gambar 12 Rangkaian Sensor PIR ke NodeMCU V3

3.4 Rangkaian Sensor DHT11

Rangkaian sensor DHT11 pada penelitian ini merupakan suatu rangkaian lengkap untuk mengukur

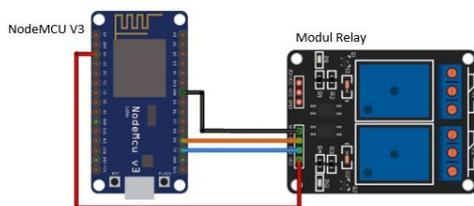
suhu. Dengan menggunakan sensor DHT11 di dalam ruangan, kita dapat mengetahui perubahan suhu pada ruangan tersebut. Suhu yang diukur digunakan sebagai variabel untuk mengatur kecepatan putaran kipas angin dalam mode otomatis. Sensor suhu ini terdapat tiga buah pin diantaranya ialah pin VCC yang dihubungkan pada tegangan 3,3 volt, pin GND dihubungkan pada pin ground sedangkan pin Output dihubungkan pada pin Input D5 di NodeMCU V3.



Gambar 13 Rangkaian Sensor DHT11 ke NodeMCU V3

3.5 Rangkaian Modul Relay

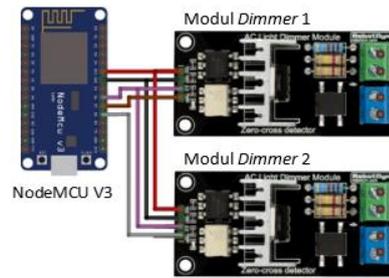
Modul relay yang digunakan pada rangkaian menggunakan 2 buah relay. Modul relay akan digunakan untuk menghubungkan-putuskan tegangan AC dari PLN dengan kata lain untuk mengendalikan ON/OFF pada setiap kipas angin. Pin VCC pada Modul Relay dihubungkan sumber tegangan adaptor (VU) pada NodeMCU V3 sedangkan pin IN1 dihubungkan ke pin RX (D9) dan pin IN2 dihubungkan ke pin TX (D10). Apabila IN1 atau IN2 pada relay mendapat tegangan maka switch pada relay aktif dan berpindah menjadi Normally Open (NO) sehingga kipas angin dalam ruangan ON dan sebaliknya, jika relay tidak aktif maka switch dalam keadaan tetap atau Normally Closed (NC) sehingga kipas angin dalam ruangan OFF.



Gambar 14 Rangkaian Modul Relay ke NodeMCU V3

3.6 Rangkaian Modul Dimmer

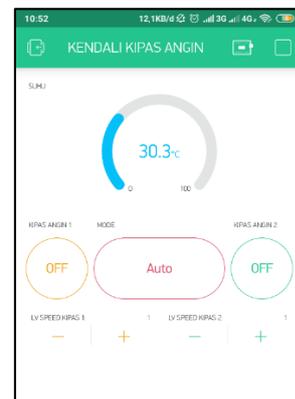
Modul *Dimmer* yang digunakan pada rangkaian adalah Modul AC *Light Dimmer* buatan Robotdyn berjumlah 2 buah. Dimana setiap Modul *Dimmer* berfungsi untuk mengendalikan kecepatan putaran kipas angin. Modul *Dimmer* akan digunakan untuk menghubungkan keluaran tegangan AC dari relay ke kipas angin, keluaran dari Modul *Dimmer* sendiri merupakan tegangan yang intensitasnya berubah sesuai dengan nilai variabel yang diberikan dari NodeMCU V3, yaitu *power* dengan rentang 1-100%. Pin VCC pada Modul *Dimmer* dihubungkan sumber tegangan 3V pada NodeMCU V3 sedangkan pin Z-C pada setiap Modul *Dimmer* dihubungkan ke pin D6 dan pin PWM pada Modul *Dimmer* 1 dihubungkan ke pin D7 sedangkan pin PWM pada Modul *Dimmer* 2 dihubungkan ke pin D8.



Gambar 15 Rangkaian Modul Dimmer ke NodeMCU V3

3.7 Perancangan Pada Aplikasi Blynk

Pada penelitian ini penulis menggunakan media aplikasi Blynk untuk mengendalikan kipas angin secara manual atau otomatis serta memantau suhu di dalam ruangan. Blynk dapat di unduh melalui aplikasi Google Play Store di Smartphone Android. Untuk mengakes aplikasi Blynk membuat akun dan proyek baru pada aplikasi Blynk, setelah itu “auth token” akan dikirimkan melalui email, nantinya “auth token” ini yang digunakan sebagai verifikasi agar perangkat bisa terhubung dengan Blynk. Pada halaman Project, aplikasi Blynk menyediakan banyak pilihan widget yang dapat gunakan dalam proyek untuk mengendalikan kipas angin. Pada Gambar 16 merupakan tampilan dari aplikasi Blynk yang sudah dirancang.

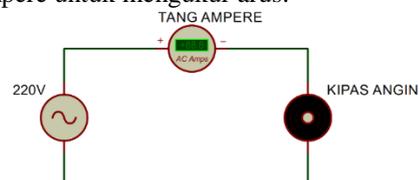


Gambar 16 Rancangan *Widget* Pada Aplikasi Blynk

4. DATA PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Kipas Angin

Pengujian pada kipas angin dilakukan dengan cara mengukur kecepatan putaran maksimum serta arus pada kipas angin yang digunakan, dimana kipas angin diukur menggunakan alat pengukur berupa tachometer untuk mengetahui besar nilai yang akan didapatkan dan data yang terukur berupa satuan rpm. Untuk mengetahui besar nilai arus pada kipas angin penulis menggunakan tang amperemeter untuk mengukur arus.



Gambar 17 Rangkaian Pengujian Kipas Angin

Tabel 1 Hasil Pengujian Pada Kipas Angin

No.	Kecepatan Putaran Kipas Angin (rpm)	Arus Terukur (Ampere)
1	2310	0.08
2	2308	0.08
3	2304	0.07
4	2307	0.08
5	2311	0.08

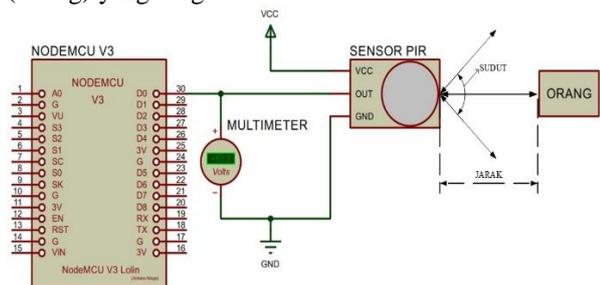
Pada Tabel 1 didapatkan nilai maksimum pada kipas angin setelah melakukan beberapa percobaan, diketahui nilai dengan selisih yang tidak terlalu jauh, hal ini dapat disebabkan karena kurangnya ketelitian pada saat proses pengukuran. Nilai rata-rata maksimum dari kipas angin tersebut diasumsikan dengan membulatkan hasil yang didapat kurang lebih sebesar 2300 rpm, sehingga penulis dapat memperkirakan besar nilai pada setiap *level* kecepatan putaran kipas angin yang nantinya akan disesuaikan dengan kondisi suhu didalam ruangan pada saat kendali otomatis, berikut hasil yang didapatkan.

Tabel 2 Persentasi *Level* Kecepatan Putaran Kipas Angin Yang Diinginkan

No	Suhu Ruangan (°C)	Level Putaran Kipas Angin	Persentas i Kecepatan Putaran (%)	Kecepatan Putaran (rpm)
1	>25-27	1	25	575
2	>27-29	2	50	1150
3	>29-31	3	75	1725
4	>31	4	100	2300

4.2 Pengujian Sensor PIR

Sensor PIR merupakan sensor yang akan aktif ketika mendeteksi gerakan manusia, dimana output sensor PIR akan berlogika 1 (*HIGH*) apabila ada gerakan. Pengujian sensor PIR dilakukan terhadap gerakan manusia yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan kipas angin secara otomatis jika tidak ada manusia dalam ruangan dan bertujuan untuk melihat respon dari modul sensor PIR yang berupa tegangan output pada pin output sensor PIR terhadap jarak dan sudut objek (Orang) yang bergerak.



Gambar 18 Rangkaian Pengujian Sensor PIR

Setelah melakukan pengujian terhadap sensor PIR didapatkan hasil pengujian jarak dan sudut pembacaan sensor PIR yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Jarak Pembacaan Sensor PIR

No	Jarak (Meter)	Tegangan Output Ada Orang (Volt)	Logika
1	0.1	2.83	1
2	0.5	2.83	1
3	1	2.83	1
4	2	2.83	1
5	3	2.83	1
6	4	2.83	1
7	5	2.83	1
8	6	2.83	1
9	7	0	0
10	8	0	0

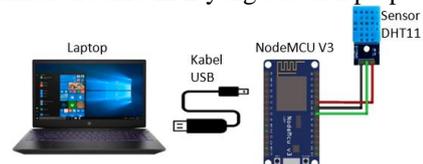
Tabel 4 Hasil Pengujian Sudut Pembacaan Sensor PIR

No	Sudut Sensor PIR (Derajat)	Tegangan Output Ada Orang (Volt)	Logika
1	60	2,83	1
2	70	2,83	1
3	80	2,83	1
4	90	2,83	1
5	100	2,83	1
6	110	2,83	1
7	120	0	0
8	130	0	0

Dari hasil pengujian yang telah didapatkan, dapat dianalisis bahwa sensor PIR sendiri memiliki batasan dalam pembacaan gerak manusia, dimana sensor hanya dapat mendeteksi gerakan manusia dengan jarak sejauh 6 meter. Apabila jarak melebihi 6 meter maka sensor mejadi tidak sensitif . Maka pembacaan yang efektif dari sensor PIR berada pada jarak 0,1 meter hingga 5 meter. Pada jarak tersebut sensor PIR dapat membaca gerakan manusia dengan baik. Sedangkan besar sudut maksimum sensor PIR adalah 110°. Pada saat sensor PIR mendeteksi gerakan tegangan *output* yang dihasilkan sensor pir sebesar 2.83 V dan pada saat tidak mendeteksi gerakan tegangan output sensor pir menjadi 0 V, tegangan *output* tersebut merupakan logika 1 (*High*) atau 0 (*Low*) sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan pemrograman.

4.3 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 dilakukan untuk melihat keakuratan sensor dalam mendeteksi suhu disekitar ruangan dan membandingkan sensor DH11 dengan alat ukur Thermometer yang juga mengukur suhu sekitar ruangan. Hasil pengukuran pada sensor DHT11 dilakukan dengan bantuan sebuah laptop dimana nilai suhu di tampilkan pada *serial monitor* yang terdapat pada aplikasi arduino IDE yang ada di laptop.



Gambar 19 Rangkaian Pengujian Sensor DHT11

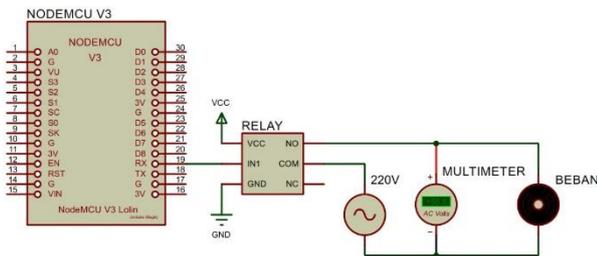
Tabel 5 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor DHT11

No.	Sensor DHT11 (°C)	Alat Ukur		
		Thermometer Digital (°C)	Selisih (°C)	Error (%)
1	24,3	24,5	0,2	0,82
2	25,2	25,4	0,2	0,79
3	26,7	26,9	0,2	0,74
4	27,7	27,9	0,2	0,72
5	28,6	28,8	0,2	0,70
6	29,4	29,6	0,2	0,68
7	30,6	30,9	0,3	0,97
8	31,7	32	0,3	0,94
9	32,5	33	0,5	1,51
10	34,6	35,1	0,5	1,42
Rata - rata				0,93

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa perbandingan suhu yang terukur antara sensor DHT11 dengan alat ukur tidak begitu jauh. Dimana memiliki nilai selisih dengan rata-rata sebesar 0,2 sampai 0,5 derajat hal ini dapat disebabkan oleh kondisi alat sendiri tetapi hal tersebut masih dapat di toleransi, yang berarti bahwa sensor berkerja dengan baik dalam mengukur suhu di sekitarnya.

4.4 Pengujian Modul Relay

Pengujian dilakukan dengan memberikan instruksi HIGH dan LOW pada modul relay untuk mengetahui apakah switch pada relay terhubung atau tidak. Untuk mengetahuinya maka dilakukan pengukuran tegangan output (Volt) pada modul Relay menggunakan multimeter yang dihubungkan secara paralel terhadap beban (kipas angin), dimana sumber tegangan input beban sebesar 220V, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 20 sebagai berikut.



Gambar 20 Rangkaian Pengujian Modul Relay

Tabel 6 Hasil Pengujian Modul Relay

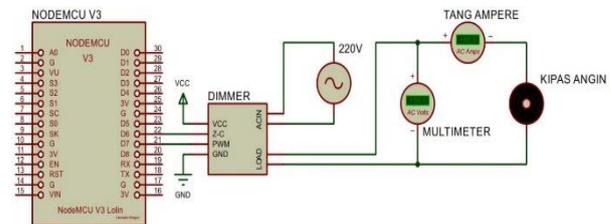
No.	Kondisi Relay	Tegangan Output (Volt)
1	HIGH	0
2	HIGH	0
3	HIGH	0
4	HIGH	0
5	HIGH	0
6	LOW	220
7	LOW	220
8	LOW	220

9	LOW	220
10	LOW	220

Setelah dilakukan pengujian terhadap modul relay didapat hasil bahwa relay akan dalam kondisi terhubung apa bila modul relay diberi kondisi LOW (logika 0), karena jalur yang digunakan pada relay kebeban adalah NO (Normally Open) dimana switch pada relay akan dalam kondisi NO apabila input modul diberikan logika 0 sebagai pemicu kumparan pada relay tersebut.

4.5 Pengujian Modul Dimmer

Pengujian pada modul dimmer dilakukan dengan menghubungkan modul dimmer terhadap kipas angin yang akan dikendalikan untuk mengetahui nilai tegangan dan arus pada beban yang dapat mengendalikan kecepatan putaran (rpm) pada kipas angin dengan menggunakan alat ukur berupa multimeter atau tang ampere. Untuk mendapatkan kecepatan putaran (rpm) sesuai kondisi yang ditentukan pada saat pengujian kipas angin.



Gambar 21 Rangkaian Pengujian Modul Dimmer

Tabel 7 Hasil Pengujian Modul Dimmer

No	Instruksi setPower (%)	Kecepatan Putaran Kipas Angin (rpm)	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)
1	10	0	0,25	0
2	20	0	33	0
3	30	0	60	0
4	40	493	90	0,01
5	50	934	120	0,03
6	60	1566	149	0,04
7	70	2023	177	0,05
8	80	2236	199	0,06
9	90	2302	207	0,07
10	100	2308	208	0,08

Dari Tabel 7 didapatkan nilai setPower yang mendekati kondisi, dimana nilai setPower tersebut akan mempengaruhi kecepatan putaran kipas angin yang akan dikendalikan oleh modul dimmer sehingga mudah untuk memprediksi besar nilai setPower yang akan digunakan pada masing-masing modul dimmer untuk mengendalikan kipas angin untuk mendekati kecepatan putaran (rpm) yang ditentukan.

Tegangan dan arus pada beban berubah setiap perubahan kondisi rpm, Itu dikarenakan TRIAC pada modul dimmer berfungsi untuk mengatur intensitas tegangan AC yang masuk ke kipas angin. Kecepatan Putaran kipas angin yang dihubungkan dengan modul

dimmer ini dikontrol dengan cara mengatur arus yang diberikan ke kipas angin melalui TRIAC. Secara teknis pengendalian kecepatan putaran kipas angin dilakukan dengan mengatur nilai *output* PWM yang dihubungkan sebagai *input* pada modul *dimmer* dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU V3.

4.6 Pengujian Respon Aplikasi Blynk

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu respon aplikasi Blynk dari *Smartphone* ke NodeMCU V3 yang bertujuan mengendalikan perangkat modul serta membaca data sensor berupa suhu yang ditampilkan dalam aplikasi Blynk di *Smartphone*.

Tabel 8 Hasil Pengujian Respon Pada Aplikasi Blynk Terhadap NodeMCU V3

No.	Waktu Mengirim Data	Waktu Menerima Data	Selisih Waktu (Detik)
1	10:22:15	10:22:18	3
2	10:22:37	10:22:39	2
3	10:22:59	10:23:01	2
4	10:23:20	10:23:23	3
5	10:23:42	10:23:43	1
6	10:24:04	10:24:06	2
7	10:24:26	10:24:29	3
8	10:24:37	10:24:42	5
9	10:25:01	10:25:05	4
10	10:25:15	10:25:18	3

Dari hasil yang telah diperoleh pada Tabel 8. Diketahui bahwa waktu respon aplikasi Blynk terkecil dari pengiriman data hingga penerimaan data adalah 1 detik dan yang terbesar adalah 5 detik, kemudian nilai rata-rata yang didapatkan adalah 2,8 detik. Waktu respon yang didapat tidaklah sama, hal ini dapat dipengaruhi oleh koneksi *wifi* terhadap *Smartphone* dan NodeMCU V3 yang mengakibatkan lambatnya proses dalam komunikasi data.

4.7 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan terbagi menjadi dua bagian yaitu pengujian kendali secara otomatis dimana kipas angin dikendalikan sesuai kondisi ruangan dan secara *manual* dimana kipas angin dikendalikan dengan menggunakan aplikasi Blynk pada *smartphone*.

4.7.1 Pengujian Kendali Otomatis

Pada pengujian kendali otomatis ini dilakukan untuk mengetahui kinerja alat secara keseluruhan dalam mengendalikan kipas angin secara otomatis dalam beberapa kondisi yang ditentukan.

Tabel 9 Hasil Pengujian Kendali Otomatis

No.	Suhu Ruangan (°C)	Sensor DHT11				Kipas Angin 1		Kipas Angin 2	
		Sensor R1	Sensor R2	Sensor R3	Sensor R4	Kondisi	Kecepatan Putaran (rpm)	Kondisi	Kecepatan Putaran (rpm)
1	24,7	1	1	1	1	OFF	0	OFF	0
2	26,7	1	1	1	1	ON	579	ON	576

3	28,9	1	1	1	1	ON	1154	ON	1156
4	29,6	1	1	1	1	ON	1726	ON	1729
5	30,6	0	0	0	0	OFF	0	OFF	0
6	30,6	0	0	0	1	OFF	0	ON	1727
7	30,7	0	0	1	0	OFF	0	ON	1726
8	30,8	0	0	1	1	OFF	0	ON	1726
9	30,8	0	1	0	0	ON	1727	OFF	0
10	30,8	0	1	0	1	ON	1728	ON	1725
11	31,1	0	1	1	0	ON	2301	ON	2294
12	31,1	0	1	1	1	ON	2303	ON	2301
13	31,1	1	0	0	0	ON	2309	OFF	0
14	31,2	1	0	0	1	ON	2311	ON	2308
15	31,3	1	0	1	0	ON	2298	ON	2302
16	31,5	1	0	1	1	ON	2317	ON	2313
17	31,6	1	1	0	0	ON	2309	OFF	0
18	31,6	1	1	0	1	ON	2311	ON	2308
19	31,8	1	1	1	0	ON	2301	ON	2304
20	31,7	1	1	1	1	ON	2303	ON	2308

Keterangan : 0 = Tidak ada orang 1 = Ada orang

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan diketahui sistem bekerja dengan baik, dimana alat mampu untuk mengendalikan kipas angin secara otomatis sesuai dengan kondisi yang ditentukan walau kecepatan putaran kipas angin tidak stabil karena disebabkan oleh sumber tegangan yang terhubung dengan kipas angin, dimana tegangan sumber tidak stabil sehingga berpengaruh terhadap kecepatan kipas angin itu sendiri.

4.7.2 Pengujian Kendali Manual

Pada pengujian kendali otomatis ini dilakukan untuk mengetahui kinerja alat secara keseluruhan dalam mengendalikan kipas angin secara otomatis dalam beberapa kondisi yang ditentukan.

Tabel 10 Hasil Pengujian Kendali Manual

No.	Kondisi Tombol ON/OFF		Kondisi Tombol Level Speed		Kipas Angin 1		Kipas Angin 2	
	Kipas Angin 1	Kipas Angin 2	Kipas Angin 1	Kipas Angin 2	Kondisi	Kecepatan Putaran (rpm)	Kondisi	Kecepatan Putaran (rpm)
1	OFF	OFF	1	1	OFF	0	OFF	0
2	ON	OFF	1	1	ON	577	OFF	0
3	OFF	ON	1	1	OFF	0	ON	575
4	ON	ON	1	1	ON	576	ON	578
5	ON	ON	1	2	ON	578	ON	1150
6	ON	ON	1	3	ON	575	ON	1728
7	ON	ON	1	4	ON	576	ON	2305
8	OFF	OFF	2	2	OFF	0	OFF	0
9	ON	OFF	2	2	ON	1152	OFF	0
10	OFF	ON	2	2	OFF	0	ON	1154
11	ON	ON	2	2	ON	1157	ON	1156
12	ON	ON	2	1	ON	1157	ON	579
13	ON	ON	2	3	ON	1155	ON	1724
14	ON	ON	2	4	ON	1154	ON	2302
15	OFF	OFF	3	3	OFF	0	OFF	0
16	ON	OFF	3	3	ON	1723	OFF	0
17	OFF	ON	3	3	OFF	0	ON	1725
18	ON	ON	3	3	ON	1726	ON	1728
19	ON	ON	3	1	ON	1728	ON	577
20	ON	ON	3	2	ON	1728	ON	1152
21	ON	ON	3	4	ON	1727	ON	2305
22	OFF	OFF	4	4	OFF	0	OFF	0
23	ON	OFF	4	4	ON	2307	OFF	0
24	OFF	ON	4	4	OFF	0	ON	2306
25	ON	ON	4	4	ON	2308	ON	2306
26	ON	ON	4	1	ON	2305	ON	575
27	ON	ON	4	2	ON	2306	ON	1156
28	ON	ON	4	3	ON	2306	ON	1723

Pada Tabel 10 hasil yang didapatkan dengan melakukan pengujian pada setiap tombol pada aplikasi Blynk untuk melihat setiap perubahan kondisi pada kipas angin yang dikendalikan. Untuk kinerja dari sistem tersebut bisa dibilang cukup baik karena dari setiap pengujian yang dilakukan seluruhnya sesuai dengan apa yang diinginkan.

4.8 Hasil Perancangan Alat Secara Keseluruhan

Pada Gambar 22 adalah Gambar keseluruhan penulis merancang alat sistem kendali kipas angin

otomatis untuk mengendalikan *ON/OFF* dan kecepatan putaran kipas angin sesuai dengan posisi duduk orang serta kondisi suhu udara didalam ruangan. Untuk mempermudah dalam pembacaan gambar, dapat dilihat pada Gambar 8 Rangkaian Keseluruhan Dari Sistem Kendali Kipas Angin Otomatis pada bab sebelumnya. Dari rangkaian tersebut pembaca lebih mudah untuk memahami cara kerja dari rangkaian tersebut dan perancangannya



Gambar 22 Hasil Perancangan Alat Keseluruhan

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian sistem kendali kipas angin otomatis berbasis NodeMCU V3, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem kendali kipas angin otomatis menggunakan NodeMCU V3 berhasil diterapkan sebagai pengendali utamanya.
2. Sensor PIR memiliki kekurangan akurasi dalam menentukan posisi duduk karena sudut pandang yang luas dan dapat mendeteksi objek seperti hewan.
3. Pada saat ada orang duduk di barisan 1 atau barisan 2, Kipas Angin 1 ON dan saat ada orang duduk di barisan 3 atau barisan 4, Kipas Angin 2 ON.
4. Kondisi Kipas Angin 1 pada saat suhu udara didalam ruangan diatas 25 - 27°C kecepatan putaran kipas angin sekitar 575 rpm dan tegangan yg terukur sebesar 107 Volt , saat suhu diatas 27 - 29°C kecepatan putaran kipas angin sekitar 1150 rpm dan tegangan 130 Volt, saat suhu diatas 29 - 31°C kecepatan putaran kipas angin sekitar 1725 rpm dan tegangan 155 Volt, saat suhu diatas 31°C kecepatan putaran kipas angin sekitar 2300 rpm dan tegangan 207 Volt, dan apabila suhu udara didalam ruangan dibawah 25°C maka kipas angin tersebut akan *OFF* walaupun ada orang yang duduk.

REFERENSI

- [1] Akima, R. & Santoso, J. D. 2015. *Perancangan Aplikasi Dan Instalasi Kontrol Kipas Angin Berbasis Android*. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Komputer AMIKOM. Yogyakarta.
- [2] Aluh, M. & Lidyawati, L. 2018. IoT Berbasis Sistem Smart Home Menggunakan NodeMCU

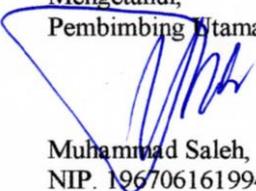
- V3. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, Vol. 3, No. 2, Hlm. 138- 149.
- [3] Ariska. 2018. *Perancangan Kendali Supervisi Dan Pemantauan Jarak Jauh Sistem Pengkondisi Udara Dan Penerangan Pada Ruangan Kantor*. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Tanjungpura. Pontianak
- [4] Blynk. 2017. *Blynk*. September 24, 2019. <https://docs.blynk.cc>
- [5] Dermawan, D. 2016. Pengatur Kecepatan Kipas Angin Listrik Berbasis Pulse Width Modulation. *Jurnal Teknologi Elekrika*, Vol. 13, No. 1, Hlm. 68-77.
- [6] Handi, Fitriyah, H. & Setyawan, G. E. 2019. Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 3, No. 4, Hlm. 3258-3265.
- [7] Irawan, R., Sawitri, D. R. & Purwanto, Y. 2014. *Rancang Bangun Aplikasi Pengendali Kecepatan FAN(Kipas Angin) Berbasis Android*. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.
- [8] Kadir, A. 2018. *Arduino & Sensor: Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor Untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [9] Langi, S. I., Wuwung, J. O. & Lumenta, A. S. M. 2014. Kipas Angin Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Suhu. *Journal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 3, No. 5, Hlm. 41-48.
- [10] Ogata, K. 1995. *Teknik Kontrol Automatik*. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- [11] Parhan, J. & Rasyid, R. 2018. Rancang Bangun Sistem Kontrol Kipas Angin dan Lampu Otomatis di Dalam Ruang Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Multisensor. *Jurnal Fisika Universitas Andalas*. Vol. 7. No. 2. Hlm. 159-165.
- [12] RobotDyn. *AC Light Dimmer Module*. Oktober 10, 2019. <https://robotdyn.com/ac-light-dimmer-module-1-channel-3-3v-5v-logic-ac-50-60hz-220v-110v.html>
- [11] Sakti, S. P. 2017. *Pengantar Teknologi Sensor: Prinsip Dasar Sensor Besaran Mekanik*. Mei 6, 2020. UB Press. <https://www.librarycat.org/lib/ieuvers/item/169615573>
- [12] Saputro, T. T, 2017. *Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama*. Oktober 4, 2019. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama>
- [13] Wahyu, H. 2013. *Sistem Kendali Kipas Angin Mendeteksi Posisi Keberadaan Manusia Dengan Pir (Passive Infrared Sensor)*. Fakultas Teknik Komputer. Politeknik Negeri Jember. Jember.

BIOGRAFI



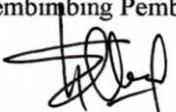
Farhan Nugroho, lahir di Yogyakarta, Jawa Tengah, Indonesia pada tanggal 9 Maret 1997. Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2020

Mengetahui,
Pembimbing Utama



Muhammad Saleh, S.T, M.T
NIP. 196706161994121001

Pembimbing Pembantu,



Drs. Ade Elbani, M.T
NIP. 196305221995021001