

**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN
KELENGASAN UDARA BERBASIS BERBASIS *WEB*
SERVER MENGGUNAKAN RASPBERRY PI**

SKRIPSI



**Oleh:
Muhammad Nur Ali
140210212**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 16 Maret 2019
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Nur ALi
140210212

**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN
KELENGASAN UDARA BERBASIS WEB SERVER
MENGUNAKAN RASPBERRY PI**

**Oleh
Muhammad Nur Ali
140210212**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 16 Maret 2019

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pengamatan suhu dan kelengasan udara sangat mempengaruhi dalam proses produksi di dunia industry manufakturing. Jika proses produksi berjalan pada suhu dan kelengasan udara yang tidak sesuai standard maka dapat mengakibatkan kersusakan kualitas pada hasil produksi dan juga mesin yang menjalankan proses produksi. Untuk melakukan pengukuran dan pemantauan diperlukan sebuah sistem yang mampu berjalan ecara otomatis. Sistem tersebut juga mampu untuk menyimpan hasil pengukuran dan menampilkan hasilnya kepada pengguna, serta mampu memberikan peringatan dini jika suatu suhu atau kelengasan udara telah melampaui batas. Sistem pemantauan suhu dan kelengasan udara berbasis *web server* menggunakan Raspberry Pi dibuat sebagai pemafaatan teknologi mikroprosesor. Raspberry Pi sendiri merupakan perangkat mini komputer seukuran kartu kredit yang mampu bekerja layaknya komputer pada umumnya denga tegangan operasi sebesar 5 V. Dengan memungkinkanya pematauan suhu dan kelengasan udara dilakukan di tempat yang berbeda, maka akan membuat proses produksi lebih terjaga kualitasya.

Kata Kunci: Suhu, Kelengasan Udara, *Web Server*, Raspberry Pi

ABSTRACT

Observation of temperature and temperature affects the production process in world industrial manufacturing. If the production process runs at a temperature and air humidity that is not in accordance with the standard, it can be agreed the quality of damage to the production and also the engine that runs the production process. To take measurements and set up a system that is capable of running automatically. This system can also provide measurement results and display results for users, and provide early giving if the temperature or air humidity has exceeded the limit. The web server-based temperature and humidity monitoring system using the Raspberry Pi is made as an electronic microprocessor technology. The Raspberry Pi itself is a credit card-sized mini computer device that can be used like a computer in general with an operating voltage of 5 V. By enabling it to monitor temperature and air humidity in a different place, it will make the production process more qualified.

Keywords: Temperature, Air Humidity, Web Server, Raspberry Pi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan *Staff* Universitas Putera Batam.
5. Kepada orang tua penulis, yang terus mendoakan keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan IMAM UPB yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa *sharing* pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.

7. Mitra kerja Rusdiyanto yang selalu memberikan masukan yang berguna untuk penelitian ini.
8. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 16 Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN	
PERNYATAAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH.....	3
1.3 PEMBatasan MASALAH/LINGKUP	3
1.4 RUMUSAN MASALAH.....	4
1.5 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.6 MANFAAT/KEGUNAAN	4
KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 TEORI DASAR	5
2.1.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	5
2.2 TEORI KHUSUS.....	6
2.2.1 Raspberry Pi.....	6
2.2.2 Sensor Suhu dan Kelengasan Udara DHT22	9
2.2.4 <i>Buzzer</i>	10
2.2.5 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	11
2.3.1 Nginx.....	13
2.3.2 Flask.....	14
2.3.3 Sqlite	15
2.3.3 <i>Google Charts API (Application Programming Interface)</i>	16
2.4 PENELITIAN TERDAHULU	17
2.5 KERANGKA PIKIR.....	20
METODE PENELITIAN	21
3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	22
3.1.1 Waktu Penelitian.....	22
3.1.2 Tahap Penelitian dan Langkah Penelitian.....	22

3.2	TAHAP PENELITIAN DAN LANGKAH PENELITIAN.....	23
3.3	PERALATAN YANG DIGUNAKAN	24
3.4	PERANCANGAN PERANGKAT KERAS.....	25
3.4.2	Perancangan Mekanik.....	26
3.4.2	Perancangan Elektrik	26
3.4.2	Desain Produk.....	27
3.5	Perancangan Perangkat Lunak.....	28
3.6	Metode Pengujian Produk.....	29
	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	HASIL PERANCANGAN PERANGKAT ALAT.....	35
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras	35
4.1.2	Hasil Perancangan Program.....	36
4.1.3	Hasil Pengujian Rangkaian.....	37
	KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1	KESIMPULAN	38
5.2	SARAN.....	38
	DAFTAR PUSTAKA	39
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
	SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin Mode <i>Board</i> Raspberry Pi	8
Tabel 2. 2 Tabel Semikonduktor LED dengan warnanya	12
Tabel 2. 3 Tegangan maju yang diperlukan LED berdasarkan warnanya.....	12
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian	22
Tabel 3. 2 Peralatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
Tabel 3. 3 Peralatan Perangkat Keras.....	25
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian LED.....	30
Tabel 3. 5 Penjelasan Kode Program Python	30
Tabel 3. 6 Kode Program Pengujian Terhadap <i>Buzzer</i>	32
Tabel 3. 7 Penjelasan Kode Program <i>Buzzer</i>	32
Tabel 3. 8 Hasil Pengujian Terhadap <i>Buzzer</i>	33
Tabel 3. 9 Hasil Pengujian Keseluruhan Rangkaian	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Raspberry Pi 3 Model B	6
Gambar 2.2 Distribusi pin pada Raspberry Pi	7
Gambar 2. 3 Sistem Penomoran Pin Raspberry Pi Menggunakan Kode BCM.....	8
Gambar 2. 4 Komponen Sensor DHT22	9
Gambar 2. 5 <i>Buzzer</i>	10
Gambar 2. 6 <i>Light Emitting Diode</i> dan simbol elektroniknya.....	11
Gambar 2. 7 Grafik Penggunaan Berbagai <i>Web Server</i>	13
Gambar 2. 8 Tampilan Kode Blok Jinjai2	14
Gambar 2. 9 Layanan Visualisasi Data Google <i>Charts</i>	16
Gambar 2.10 Kerangka Pikir	21
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3. 3 Perancangan Mekanik <i>Buzzer</i>	26
Gambar 3. 4 Perancangan Elektrik Raspberry Pi	27
Gambar 3. 5 Desain Produk Sangkar Raspberry Pi.....	28
Gambar 3. 6 Blok Diagram Sistem.....	29
Gambar 3. 7 Kode Program Pengujian LED	30
Gambar 3. 8 Skema Pengujian Keseluruhan Rangkaian	33
Gambar 4. 1 Hasil Rangkaian Terprogram.....	35
Gambar 4. 2 Hasil Program Raspberry Pi	36
Gambar 4. 3 Hasil Pengukuran Kelengasan Udara	37

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Suhu dan kelengasan udara merupakan komponen yang sangat mempengaruhi dalam proses produksi suatu perusahaan. Proses produksi dijalankan pada rentang suhu dan kelengasan udara yang sudah ditentukan, misalnya dari 17° C – 25° C. Suhu dan kelengasan udara juga mempengaruhi kinerja dari mesin produksi. Dampak dari suhu dan kelengasan udara yang di luar batas toleransi menyebabkan kualitas produk yang buruk dan kerusakan *hardware* pada mesin produksi. Permasalahan tersebut dapat mengakibatkan penurunan hasil produksi, sehingga diperlukan suatu alat untuk memantau suhu dan kelengasan udara secara berkala. sehingga jika suatu ketika terjadi penyimpangan suhu di luar batas toleransi dapat segera diketahui dan ditindak lanjuti.

Namun pada kenyataannya, pemantauan dan pengukuran suhu ataupun kelengasan udara di suatu ruangan tidak mungkin dilakukan secara langsung dan akurat dikarenakan pada semua kondisi dikarenakan berbagai faktor yang mempengaruhinya, seperti factor manusia itu sendiri dan geografis atau jarak. Faktor ini dapat menghambat memperoleh informasi suhu dan kelengasan udara tersebut.

Salah satu peralatan yang dapat dikembangkan adalah dengan merancang sebuah server yang dapat mengukur dan menyimpan data dari informasi suhu dan kelengasan udara di ruangan produksi secara *real time*. Alat ini menggunakan

sensor suhu DHT22 sebagai pengukur suhu dan kelembapan udara serta Raspberry Pi sebagai *server* yang digunakan untuk menyimpan dan menampilkan informasi dari suhu dan kelembapan udara. Pengontrolan suhu dilakukan secara otomatis dengan menggunakan *web server*. Data pengukuran suhu dan kelembapan yang didapat dari sensor DHT22 kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, sehingga sehingga data atau informasi lebih mudah dibaca dan terdokumentasi dengan baik. Pengontrolan suhu dan kelembapan udara dilakukan pada server Raspberry Pi dimana *server* tersebut akan menampilkan suhu dan kelembapan udara ruangan terbaru, menyimpan data suhu dan kelembapan udara secara otomatis, kemudian memberikan alarm peringatan jika suhu atau kelembapan udara telah melampaui ambang batas.

Raspberry Pi merupakan papan elektronik seukuran kartu kredit yang memiliki fungsi seperti komputer. Jika dihubungkan ke monitor, *keyboard*, *mouse*, dan jaringan komputer, pengguna dapat menggunakannya layaknya komputer (Kadir 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti akan membuat sebuah alat yang mampu memantau suhu dan kelembapan udara ruangan. Hal ini yang melatarbelakangi peneliti untuk mengambil judul **“PERANCANGAN SISTEM PEMANTAU SUHU DAN KELEMBAPAN UDARA BERBASIS *WEB SERVER* MENGGUNAKAN RASPBERRY PI”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu:

1. Besarnya pengaruh suhu dan kelembasan udara terhadap kualitas hasil produksi suatu perusahaan berikut dengan performa mesinnya.
2. Dibutuhkannya suatu alat yang mampu mengontrol suhu dan kelembasan udara ruangan secara *realtime*.
3. Perlu adanya informasi yang cepat jika suhu dan kelembasan udara di dalam ruangan telah melampaui batas toleransi.

1.3 Pembatasan Masalah/Lingkup

Agar penelitian ini tidak membias maka penulis membatasi permasalahan yang ada, adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menggunakan sistem berbasis Raspberry Pi
2. Menggunakan sensor suhu dan kelembasan udara DHT22
3. Aplikasi memberikan informasi secara terus menerus dalam periodik tertentu dengan data *record* dan juga peringatan dini jika melebihi batas toleransi
4. Aplikasi berbasis web server sehingga dapat diakses oleh *client*.
5. Aplikasi menggunakan pemrograman Python dan Sqlite database.
6. Menggunakan LED dan *buzzer* sebagai pengingat dan alarm

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari identifikasi masalah di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana merancang dan membuat alat pemantau suhu dan kelengasan udara di dalam ruangan produksi menggunakan Raspberry Pi ?”

1.5 Tujuan Penelitian

Setiap penelitian mempunyai tujuan adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai alat pemantau suhu dan kelengasan udara, serta pemberi peringatan
2. Sebagai acuan dalam perawatan perangkat fisik mesin produksi

1.6 Manfaat/Kegunaan

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Aspek teoritis (keilmuan), yaitu pengetahuan bahwa Raspberry Pi sebagai suatu mikrokomputer yang dapat digunakan untuk membuat sistem pemantau suhu dan kelengasan udara dengan menggunakan sensor DHT22
2. Aspek praktis (guna laksana), dengan diciptakannya alat ini dapat memantau suhu dan kelengasan udara dari ruangan yang berbeda.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 *Internet of Things* (IoT)

Internet of things, atau juga dikenal dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. *Internet of things* juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan berbagai alat yang dapat saling terhubung dan saling bertukar informasi atau data melalui jaringan internet. Dengan IoT, benda-benda fisik dan virtual dapat digabungkan melalui eksploitasi data capture. Sederhananya, dengan IoT benda-benda fisik di dunia nyata dapat berkomunikasi dengan satu dengan yang lain dengan menggunakan bantuan jaringan dan internet.

Selain untuk berkomunikasi antar obyek dunia nyata, IoT juga digunakan untuk hal lain seperti pengambilan data dari suatu tempat menggunakan sensor dan juga akses jarak jauh untuk mengendalikan benda lain di suatu tempat. Dengan berbagai manfaat yang didapatkan, peran IoT mejadi semakin dibutuhkan dalam mempermudah pekerjaan manusia. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Wicaksono 2018)

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Raspberry Pi

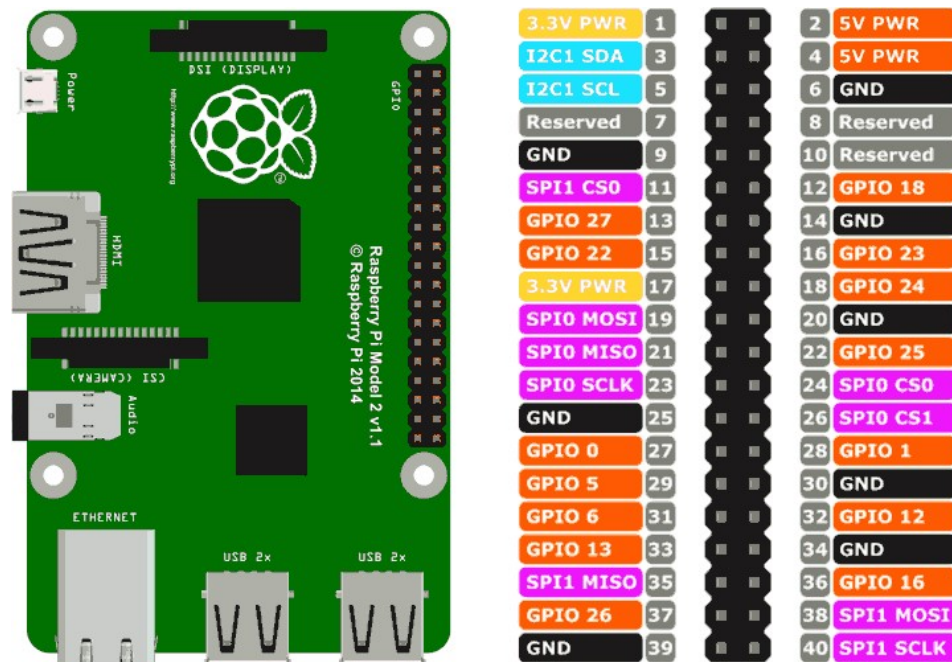
Raspberry Pi merupakan sebuah mini komputer mini yang dibuat dan dibuat diproduksi di Inggris oleh Raspberry Pi Foundation. Raspberry Pi memiliki ukuran sebesar kartu kredit dengan berbagai komponen yang sama dengan komputer pada umumnya seperti RAM, CPU, *port* audio, *port* USB, Ethernet (Gawande dan Deshmukh 2015). Sumber tegangan yang dibutuhkan Raspberry Pi sebesar 5V dengan arus sebesar $\sim 700\text{mA}$.

Raspberry Pi sendiri memiliki beberapa model yang beredar di pasaran saat ini. Beberapa model yang telah beredar saat ini antara adalah Raspberry Pi 1 Model A+, Raspberry Pi 1 Model B+, dan Raspberry Pi 2 Model B, dan Raspberry Pi 3 Model B. Pada penelitian ini digunakan Raspberry Pi 3 Model B yang merupakan versi terbaru saat ini.



Gambar 2. 1 Raspberry Pi 3 Model B

Salah satu keunggulan Raspberry Pi sebagai komputer mini adalah tersedianya pin-pin GPIO (*General Purpose Input Output*). Pin-pin ini dapat difungsikan sebagai input maupun output jika dihubungkan dengan suatu sensor maupun perangkat lainnya. Pin-pin GPIO dari Raspberry dapat memiliki nilai *HIGH* maupun *LOW* sesuai dengan kondisi yang diberikan. Beberapa pin input-output ini juga memiliki fungsi khusus seperti fungsi sebagai SPI (*Serial Peripheral Interface*), I2C (*Inter Integrated Circuit*). Pengaksesan pin input-output pada Raspberry Pi menggunakan 2 mode, antara lain mode *board* dan mode BCM. Mode *board* merupakan pengaksesan pin berdasarkan urutan pin di papan rangkaian Raspberry Pi.



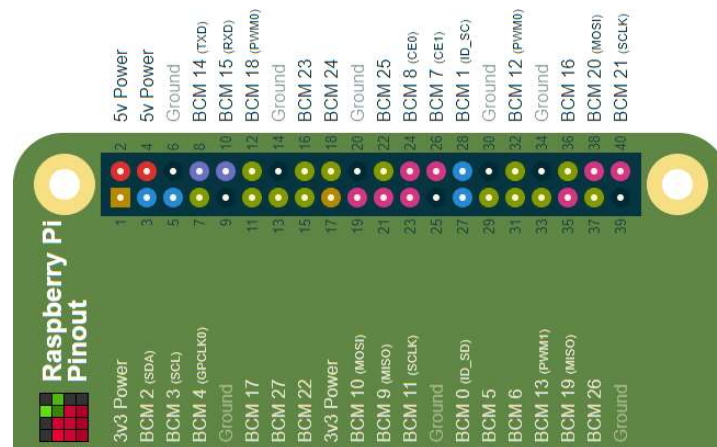
Gambar 2.2 Distribusi pin pada Raspberry Pi

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin Mode *Board* Raspberry Pi
S

Pin#	Fungsi	Keterangan
1	Sumber tegangan 3.3V	Memberikan tegangan sebesar 3.3 V pada rangkaian atau perangkat yang terhubung Raspberry Pi
2 dan 4	Sumber tegangan 5V	Memberikan tegangan suplai 5V pada rangkaian atau perangkat yang terhubung Raspberry Pi
6, 9, 14, 20, 25, 30, 34,39	Ground	Ground
12-13, 15-16, 18, 22, 27-29, 31-33, 36-37	<i>General Purpose Input Output</i> (GPIO)	Pin masukan atau kkeluaran jika dihubungkan dengan perangkat lain
11, 19, 21, 23-24, 26, 35, 38, 40	<i>Serial Peripheral Interface</i>	Mode komunikasi data secara sinkronus
Pin#	Fungsi	Keterangan
3,5	<i>Inter Integrated Serial</i>	Protokol komunikasi serial dua arah
7, 8, 10	<i>Reserved pin</i>	Pin tambahan

Sumber: (Wicaksono 2018)

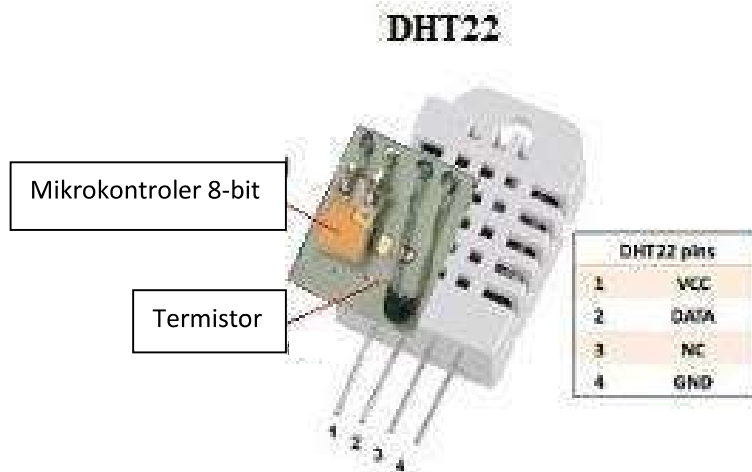
Raspberry Pi menggunakan mode BCM (*BroadcomSOC Channel*) sebagai alternative pemanggilan pin. Pemanggilan pin BCM didasarkan pada sistem penomoran yang telah ditentukan oleh chip Broadcom Raspberry Pi.



Gambar 2. 3 Sistem Penomoran Pin Rasberry Pi Menggunakan Kode BCM

2.2.2 Sensor Suhu dan Kelengasan Udara DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor suhu dan kelengasan udara dengan keluaran digital (Zaida, Irfan, dan Rizky 2017). Sebuah rangkaian yang mampu mengukur suhu dan kelengasan udara terhubung dengan mikrokontroler 8-bit pada sensor DHT22. Sensor DHT22 memiliki 4 pin yang terdiri dari VCC, Data, NC, dan *ground*. Akurasi pengukuran galat relatif suhu dari sensor DHT22 sebesar 4% , sedangkan pengukuran kelengasan udara sebesar 18% (Islam, Nabilah, dan Saputra 2016)



Gambar 2. 4 Komponen Sensor DHT22

Tegangan konsumsi dari sensor DHT sangat rendah, berkisar antara 3,3V-6V. Tegangan yang sangat rendah membuat sensor DHT22 dengan sangat baik jika dihubungkan dengan perangkat mikrokontroler maupun mini komputer.

2.2.4 *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen elektronika yang dapat mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* memiliki kumparan pada diafragmanya. Kumparan pada *buzzer* akan menjadi medan elektromagnet dan menghasilkan suara pada saat dialiri listrik sehingga kumparan akan tertarik ke dalam ataupun ke luar, tergantung dari polaritas medan magnet (Christian dan Komar 2013).

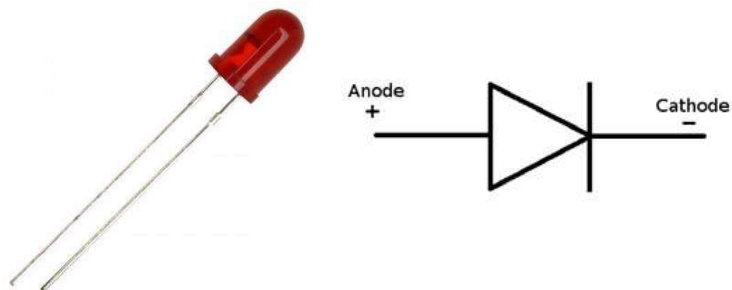


Gambar 2. 5 *Buzzer*

Diafragma pada *buzzer* lebih mudah digerakan dibandingkan dengan *loud speaker* karena tidak membutuhkan rangkaian penguat seperti yang digunakan untuk menggerakan diafragma *loud speaker*. Tegangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan suara pada *buzzer* sekitar 3-5V. Tegangan 3-5V merupakan tegangan yang mampu disuplai oleh Raspberry Pi, sehingga tidak diperlukan rangkaian tambahan untuk mengaktifkan *buzzer* ketika dihubungkan dengan pin-pin GPIO dari Raspberry Pi.

2.2.5 LED (*Light Emitting Diode*)

LED (*Light Emitting Diode*) merupakan semikonduktor yang mengubah energi listrik menjadi energi cahaya (Diding Suhardi, 2014). LED memiliki polaritas pada kedua kakinya. Polaritas LED untuk negative berada di kaki Kathoda, sedangkan untuk polaritas positif berada pada kaki Anoda. LED akan bekerja jika dialiri tegangan maju (*forward bias*) dari Anoda menuju Kathoda. Cara membedakan kaki Kathoda dan Anoda pada LED sangat mudah. Jika dilihat dari bentuk fisiknya, kedua kaki LED memiliki panjang yang berbeda. Kaki yang lebih panjang merupakan Anoda, sedangkan kaki yang pendek merupakan Kathoda.



Gambar 2. 6 *Light Emitting Diode* dan simbol elektroniknya

LED yang beredar pada pasaran saat ini memiliki beraneka ragam warna. Warna dari sebuah LED ditentukan oleh panjang gelombang atau *wave length* dan juga senyawa semi konduktor yang digunakan.

Tabel 2. 2 Tabel Semikonduktor LED dengan warnanya

Bahan Semikonduktor	Panjang Gelombang	Warna
Gallium Arsenide (GaAs)	850-940nm	Infra Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	630-660nm	Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	605-620nm	Jingga
Gallium Arsenide Phosphide Nitride (GaAsP:N)	585-595nm	Kuning
Aluminium Gallium Phosphide (AlGaP)	550-570nm	Hijau
Silicon Carbide (SiC)	430-505nm	Biru
Gallium Indium Nitride (GaInN)	450nm	Putih

Masing-masing warna LED juga memiliki tegangan maju atau *bias forward* yang berbeda untuk menyalakannya. LED membutuhkan sebuah resistor agar tidak rusak saat dialiri tegangan maju. Resistansi yang dibutuhkan dari sebuah resistor oleh LED relative kecil, karena tegangan yang mengalir LED untuk menyalakan cahayanya sebesar 1,2-4,0V. Resistansi dari resistor juga berfungsi sebagai pengaman jika dihubungkan dengan Raspberry Pi, karena akan menghambat tegangan balik yang dihasilkan oleh LED saat kondisi *LOW*

Tabel 2. 3 Tegangan maju yang diperlukan LED berdasarkan warnanya

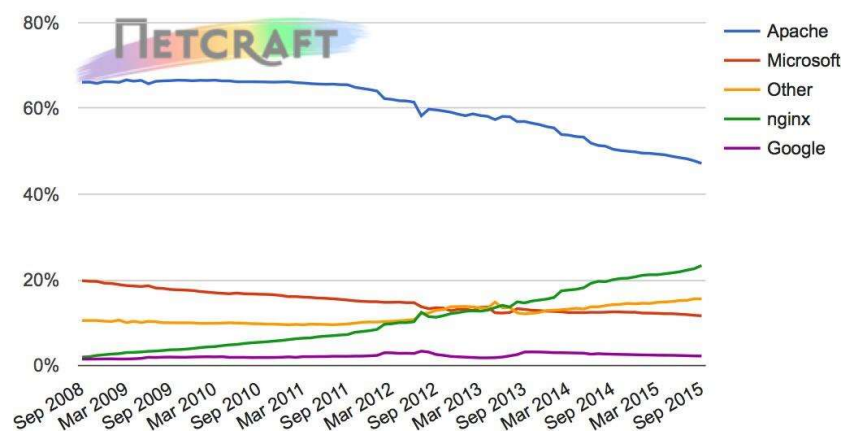
Warna	Tegangan Maju
Infra Merah	1,2V
Merah	1,8V
Jingga	2,0V
Kuning	2,2V
Hijau	3,5V
Biru	3,6V
Putih	4,0V

Sumber: (<https://components101.com/diodes/5mm-round-led>)

2.2 Tools/software/aplikasi/system

2.3.1 Nginx

Nginx merupakan sebuah perangkat lunak *open source* yang berfungsi sebagai *web server* (Luthfi, Data, dan Yahya 2018). Nginx ditulis oleh Igor Sysoev pada tahun 2002 dan dirilis ke public pada tahun 2004. Salah satu keunggulan Nginx dibandingkan *web server* lainnya adalah konsumsi sumber dayanya yang rendah terhadap komputer. Meskipun Nginx baru dirilis pada tahun 2004, *web server* Nginx cukup populer di antara perangkat lunak *web server* lainnya yang sudah dulu dikembangkan. Dari tabel survey yang dilakukan netcraft, terlihat bahwa Nginx mengalami peningkatan yang stabil dari tahun ke tahun.



Gambar 2. 7 Grafik Penggunaan Berbagai *Web Server*

Sumber: (<https://www.nginx.com/blog/nginx-vs-apache-our-view/>)

Nginx memiliki beberapa fitur, seperti *reverse proxy*, *load balancer*, dan juga HTTP/2 *gateway* (Luthfi, Data, dan Yahya 2018). Fitur *reverse proxy* ini dapat digunakan Raspberry Pi sebagai perantara aplikasi *web* dengan *client*.

2.3.2 Flask

Flask merupakan suatu mikro *web framework* yang terdapat bahasa pemrograman Python (Raharjo 2017). Flask memiliki tingkat fleksibel yang sangat tinggi untuk digunakan bersamaan dengan pustaka Python. Flask memiliki *routes* yang dapat dipanggil. Flask akan melakukan kompilasi ketika *roustes* tersebut dipanggil.

Flask menggunakan Jinjai2 untuk proses pembuatan template. Jinjai 2 merupakan bahasa template (*template engine*) yang digunakan untuk aplikasi-aplikasi *web* menggunakan bahasa pemrograman Python. Jinjai2 mampu memanggil variabel Python di dalam kode HTML, sehingga dapat dibuat berbagai struktur control pemilihan dan pengulangan di dalam kode HTML.

```
<title>{% block title %}{% endblock %}</title>
<ul>
{% for user in users %}
  <li><a href="{{ user.url }}">{{ user.username }}</a></li>
{% endfor %}
</ul>
```

Gambar 2. 8 Tampilan Kode Blok Jinjai2

Karena Flask ditulis dengan bahasa pemrograman Python yang mana tidak dapat disisipkan pada kode HTML, Flask menggunakan Jinjai2 sebagai mesin pembuat *template (template engine)*. Flask juga mampu mengakses *database* secara langsung menggunakan *object-relational-mapper (ORM)* yang terbungkus dalam ekstensi Flask-SQLAlchemy.

2.3.3 Sqlite

Sqlite merupakan sistem basis data relasional dalam bentuk sebuah pustaka yang dihubungkan dengan suatu aplikasi secara langsung (Hansun, Kristanda, dan Wijaya 2018). Konsep ini membuat Sqlite mengkonsumsi jumlah memory yang sangat sedikit karena tidak berkomunikasi dengan sebuah program seperti sistem basis data pada umumnya, melainkan Sqlite sebagai bagian dari suatu program.

Sqlite juga mempunyai tipe data yang dapat ditampung pada suatu variable. Tipe data yang dimiliki oleh Sqlite antara lain tipe data angka (*numeric*), teks (*string*), dan *date*

1. Tipe Data Angka (*numeric*)

Tipe data angka atau numeric berfungsi untuk menyimpan nilai berupa angka pada suatu variabel. Contoh tipe data *numeric* antara lain *INTEGER*, *FLOAT*, *DOUBLE*, *SMALL*, *REAL*, dan *DECIMAL*

2. Tipe Data *String*

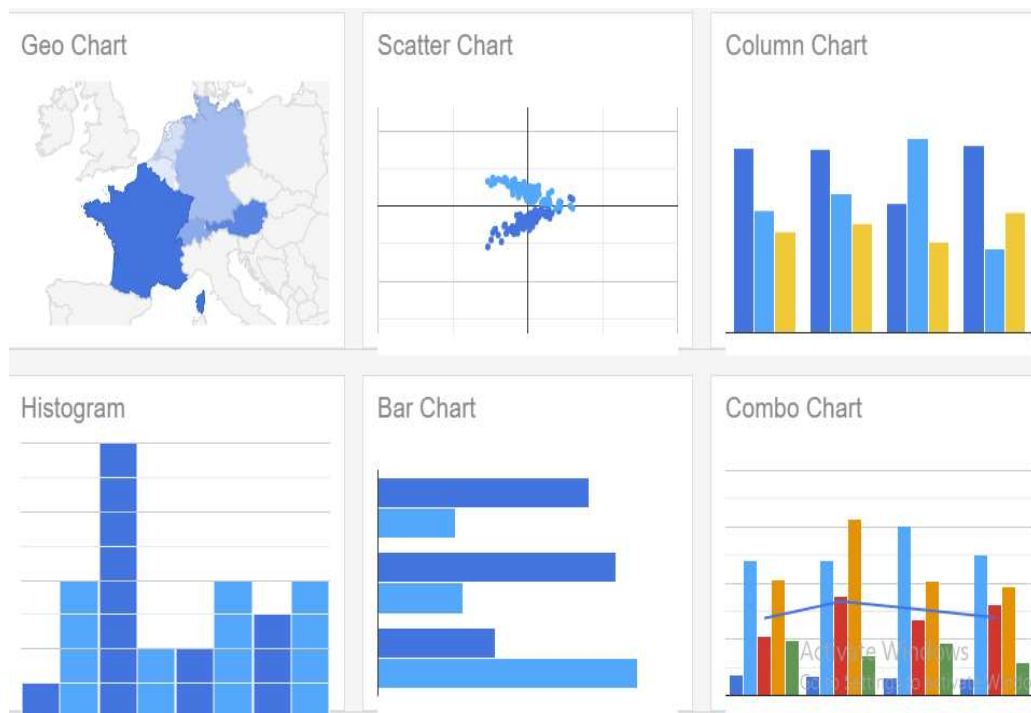
Tipe data *string* menyimpan nilai berupa karakter dengan jumlah karakter maksimum sebesar 255. Contoh tipe data *string* antara lain *CHAR*, *VARCHAR*, *TINYTEXT*, *MEDIUMTEXT*, dan *LONGTEXT*.

3. Tipe DATA *Date*

Tipe data *date* untuk menyimpan data tanggal dengan format tahun, bulan, dan tanggal. Contoh tipe data *date* antara lain *DATE*, *TIME*, *DATETIME*, dan *YEAR*.

2.3.3 Google Charts API (*Application Programming Interface*)

Google *Charts* API merupakan layanan dari Google yang menyediakan visualisasi berbagai macam data pada halaman *web* (Surrah dan Saeed Fardus 2014). Dengan Google *Charts*, data pada aplikasi dari suatu *web* dapat ditampilkan dengan berbagai macam grafik maupun table. Cara menggunakan Google *Charts* sangat sederhana, yaitu dengan menautkan pustaka Google *Charts* menggunakan kode *Javascripts* yang sudah dimasukan dalam sebuah halaman *web*. Setelah pustaka Google *Charts* tertaut pada halaman *web*, berbagai tampilan data diperlihatkan pada halaman *web* seperti table, grafik, maupun diagram.



Gambar 2. 9 Layanan Visualisasi Data Google *Charts*

2.4 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan sensor suhu dan kelengasan udara serta Raspberry Pi yang difungsikan sebagai *web server*, penelitian tersebut sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini. Berikut penelitian terdahulu yang digunakan :

1. **Muhammad Salim Machmud dkk, tahun 2016**, ISSN 2407-9073 dalam penelitian ini berjudul **Rancang Bangun *Automatic Weather Station (AWS) Menggunakan Raspberry Pi***, menjelaskan bahwa pengamatan unsur cuaca dilakukan menggunakan Raspberry Pi dengan membuat sebuah sistem *Automatic Weather Station (AWS)*. Pengambilan data hasil pengamatan dilakukan mulai dari per menit hingga per setengah jam. Perancangan AWS dilakukan dengan membuat sangkar agar komponen dari AWS tidak terkena hujan sehingga mampu melakukan pembacaan secara akurat. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian, sistem AWS yang dirancang menggunakan Raspberry Pi mampu melakukan hasil pengukuran dengan baik, namun sistem AWS perlu dikalibrasi ulang setelah perancangan selesai agar hasil pengukuran lebih akurat (Machmud, Sanjaya, dan Ari 2016).
2. **Periyaldi dkk, tahun 2018**, ISSN 2338-649 dalam penelitian berjudul **Implementasi Sistem Monitoring Suhu Ruang *Server Satnecom Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Protokol Komunikasi Message Queue Telemetry Transport (MQTT)***, menjelaskan SatNetCom yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyedia jasa

internet harus menyediakan layanan internet selama 24 jam non stop. Perangkat yang bekerja selama 24 jam non stop memerlukan sistem *monitoring* secara *real time* yang baik. Sistem monitoring yang diperlukan harus dapat memantau kondisi server dari jarak jauh sehingga jika terjadi keanikan suhu pada ruangan *server* dapat segera di investigasi penyebabnya. Sistem dibangun menggunakan 2 Raspberry Pi yang difungsikan sebagai *client* MQTT terhubung dengan jaringan internet pada sebuah Komputer yang difungsikan sebagai MQTT *browser* yang berada pada ruangan NOC SatNeCom. Dari hasil pengamatan dan pengujian didapatkan sistem mampu melakukan pengukuran suhu ruangan secara akurat dan mendapatkan data hasil pengukuran secara *real time* (Periyaldi, W.P, dan Wajiansyah 2018).

3. **Shah Vatshal dan Mevthal Bhavin, tahun 2017, ISSN 2395-0056** dalam penelitian berjudul **Using Raspberry Pi to Sense Temperature and Relative Humidity**, menjelaskan keadaan suhu memiliki pengaruh yang besar terhadap berbagai bidang industri usaha. Pemantauan suhu menjadi sangat penting sehingga dibutuhkan alat yang mampu melakukan pengukuran suhu dan menampilkan hasil pengukuran ke berbagai perangkat yang terhubung dengan internet dengan biaya yang rendah. Raspberry Pi dan sensor DHT22 dirancang untuk menangani pengukuran dan pemantauan suhu. Bahasa pemrograman Python digunakan untuk membangun aplikasi yang dibutuhkan. Hasil perancangan dan pengujian alat menunjukan data pengukuran suhu dan kelengasan udara mampu

ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel pada layar LCD (Vatsal dan Bhavin 2017).

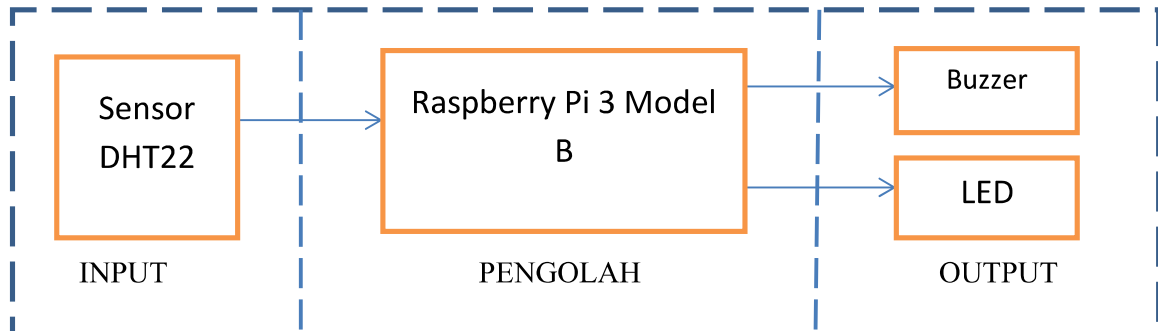
4. **Muminur Rahman dkk, tahun 2017**, ISSN 2349-4050 dalam penelitian berjudul **Raspberry Pi as Sensor Node and Hardware of the Internet of Things (IoT) for Smart Home**, menjelaskan konsep *smart home* pada jaringan nirkabel memudahkan pemantauan pada berbagai macam perangkat sensor yang ada di rumah. Data yang dihasilkan sebuah sensor memiliki peranan yang sangat penting dalam mendeteksi berbagai keabnormalan yang terjadi serta memberikan tanggapan terhadap keabnormalan tersebut. Banyaknya perangkat sensor yang harus dipantau membutuhkan biaya yang tinggi. Raspberry Pi dirancang untuk memenuhi kebutuhan dari *smart home* dengan biaya yang terjangkau sebagai sistem SMS *gateway* berbagai perangkat sensor. Rancangan sistem memiliki 3 bagian utama yaitu, sebagai data *aggregator*, sistem notifikasi melalui SMS dan *e-mail*, serta sebagai pemantauan data sensor secara *real time* menggunakan layanan PubNub. PubNub merupakan layanan jaringan data *stream* yang digunakan untuk membuat aplikasi IoT. Dari hasil pengujian, sistem mampu memberika peringatan terhadap suhu yang tinggi melalui SMS dan *e-mail*, menyimpan hasil pengamatan sensor di sistem basis data MySQL, serta mengirim hasil pengamatan ke layanan PubNub, sehingga pemantauan dapat dilakukan secara *remote* (Rahman, Hossen, dan Rahama 2017).

5. **C.R. Balamurugan dan R. Satheesh, tahun 2017, ISSN 2238-8869** dalam penelitian **Development of Raspberry Pi and IoT Based Monitoring and Controlling Devices for Agriculture**, menjelaskan tentang penerapan IoT dengan berbagai sensor pada bidang pertanian. Pengukuran keadaan suhu dan kelengasan tanah biasa dilakukan dengan metode manual pada pertanian konvensional. Hal ini akan meningkatkan biaya upah tenaga kerja serta biaya perawatan lahan pertanian secara bersamaan. Untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan suatu alat yang mampu melakukan pengukuran suhu dan kelengasan tanah serta perawatan terhadap lahan pertanian. Perancangan alat menggunakan Raspberry Pi 3, sensor DHT22, yang terhubung dengan pompa air melalui relay. Kelengasan dan suhu tanah diukur menggunakan sensor DHT22. Jika kondisi kelengasan dan suhu naik, maka pompa air akan menyala mengalirkan air untuk proses irigasi secara otomatis melalui relay. Pompa air berhenti mengalirkan air ketika kelengasan dan suhu pada tanah mulai menurun dan menjadi stabil. Tenaga kerja yang dibutuhkan menjadi berkurang serta efisiensi sumber listrik lebih terjaga karena perancangan alat ini (Balamurugan dan Satheesh 2017).

2.5 Kerangka Pikir

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah (Dr. Sudaryono 2015).

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.10 Kerangka Pikir

Langkah pertama adalah menghubungkan sensor DHT22 ke pin GPIO Raspberry Pi. Sensor DHT22 di sini difungsikan sebagai masukan dari Raspberry Pi. Sensor DHT22 akan melakukan pembacaan suhu dan kelembapan. Hasil pengukuran dari sensor DHT22 berupa sinyal digital yang kemudian diproses oleh Raspberry Pi. Selanjutnya Raspberry Pi akan membaca nilai dari suhu dan kelembapan udara yang telah diukur oleh sensor DHT22. Jika suhu atau kelembapan udara telah melampaui batas toleransi, maka *buzzer* akan diaktifkan. Jika suhu dan kelembapan udara masih berada pada rentang yang telah ditentukan, maka *buzzer* dan LED tidak diaktifkan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan secara bertahap pada bulan September 2018 sampai dengan bulan Januari 2019. Penelitian dilakukan di rumah peneliti di Rusun Muka Kuning, Sei Bedug, Batam, Kepulauan Riau

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian
Sumber: (Data Penelitian 2019)

No.	Kegiatan	Tahun 2018-2019																		
		Sep '18			Okt '18				Nov '18				Des '18				Jan '19			
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul	■	■	■	■															
2	Penyusunan Bab I			■	■	■	■													
3	Penyusunan Bab II				■	■	■	■	■											
4	Penyusunan Bab III									■	■	■	■	■	■					
5	Penyusunan Bab IV														■	■				
6	Penyusunan Bab V, Daftar Pustaka, Lampiran															■	■	■	■	

3.1.2 Tahap Penelitian dan Langkah Penelitian

Tempat dilakukannya penelitian dan perancangan adalah di rumah peneliti, yang beralamat di Rusun Bida Kuning Blok H26, Muka Kuning, Sei Bedug,

Batam, Kepulauan Riau. Alasan logis pemilihan lokasi penelitian ini adalah berkaitan dengan topik penelitian yaitu tentang pemantauan suhu dan kelengasan udara, sehingga mudah untuk dilakukan pengujian alat dan pengamatan fungsi alat tersebut.

3.2 Tahap Penelitian dan Langkah Penelitian

Terdapat tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap penelitian yang ada pada gambar di atas.

1. Tinjauan Pustaka dan Studi Literatur

Pada tahap ini kajian dilakukan yang berhubungan dengan penelitian ini seperti: Raspberry Pi sebaga *web server*, IoT, dan juga penelitian-penelitian terkait dengan penelitian ini.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap permasalahan yang timbul pada penelitian ini. Hasil dari analisa kemudian digunakan untuk membuat solusi dari permasalahan tersebut.

3. Perancangan Sistem

Hasil dari perancangan sistem berupa Raspberry Pi yang difungsikan sebagai *web server* yang akan menyimpan dan menampilkan data hasil pengukuran suhu dan kelengasan udara dar I sensor DHT22.

4. Analisis Hasil Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan sebuah pengujian terhadap rancangan system yang telah dibuat. Hasil pengujian kemudian dianalisis dan diidentifikasi apakah perancangan sistem telah berjalan dengan baik dan mampu memberikan solusi dari permasalahan yang ada

5. Penulisan Laporan

Kesimpulan didapatkan dan dilaporkan berdasarkan hasil analisa dan pengujian terhadap sistem rancangan yang telah dibuat

3.3 Peralatan yang Digunakan

Pada perancangan sistem ini, dibutuhkan beberapa alat, bahan, serta program aplikasi pendukung, yang dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan alat penunjang.

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan antara lain :

Tabel 3. 2 Peralatan Perangkat Keras (*Hardware*)

No.	Nama peralatan yang digunakan	Deskripsi
1.	Laptop	HP dengan system operasi linuxmint, difungsikan sebagai <i>client</i> yang dapat mengakses data hasil pengukuran
2.	Mini Komputer Raspberry	Raspberry Pi 3 Model B
3.	Sensor suhu dan kelengasan udara	DHT22
4.	<i>Buzzer</i>	Aktif <i>buzzer</i> 6-24V
5.	LED	<i>Bright led</i> 5.5mm warna Merah
6.	Papan akrilik	Sebagai sangkar Raspberry Pi

Sumber: (Data Penelitian 2019)

Tabel 3. 3 Peralatan Perangkat Keras

No.	Nama <i>software</i> yang digunakan	Deskripsi
1.	Flask	<i>Web framework</i> Python
2.	Python	<i>Python version 3.5</i>
3.	Sqlite	Sqlite3
4.	Nginx	<i>Web server</i>
5.	Google API <i>Charts</i>	Layanan Google untuk menampilkan data dalam bentuk grafik

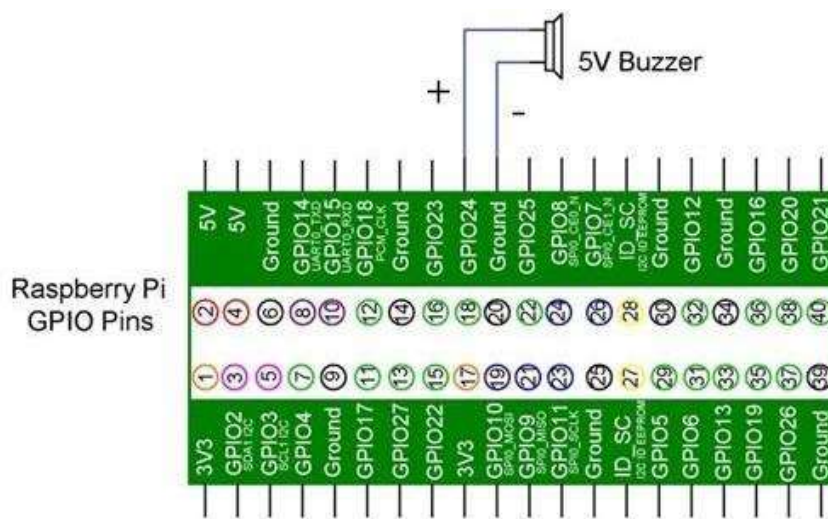
Sumber: (Data Penelitian, 2019)

3.4 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras dibagi menjadi 2, yaitu perancangan mekanik dan perancang elektrik. Perancangan mekanik. Hasil dari perancangan perangkat keras akan mempengaruhi kinerja dan hasil akhir dari alat yang akan dibuat.

3.4.2 Perancangan Mekanik

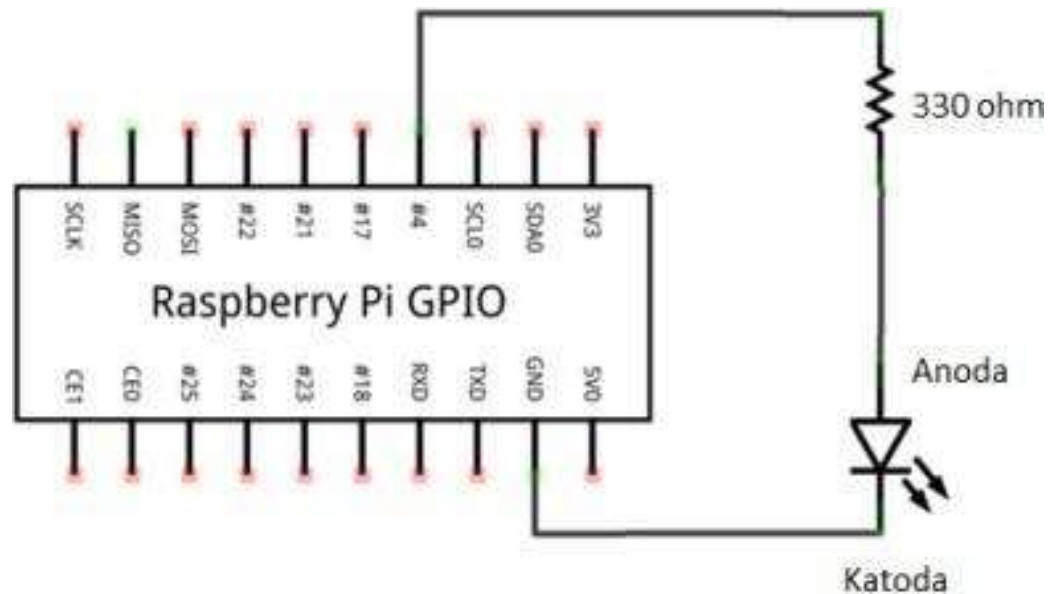
Pada perancangan mekanik akan digunakan pin GPIO dari Raspberry Pi untuk memberikan tegangan suplai pada *buzzer* agar bisa memberikan gerakan mekanis pada kumparan *buzzer*. Gerakan mekanis yang terjadi pada *buzzer* akan menghasilkan sebuah alarm jika pin GPIO yang terhubung pada *buzzer* dalam keadaan aktif. Polaritas pin positif *buzzer* dihubungkan dengan pin GPIO24 pada Raspberry Pi, sementara polaritas negatif dihubungkan dengan pin ground Raspberry Pi



Gambar 3. 2 Perancangan Mekanik *Buzzer*

3.4.2 Perancangan Elektrik

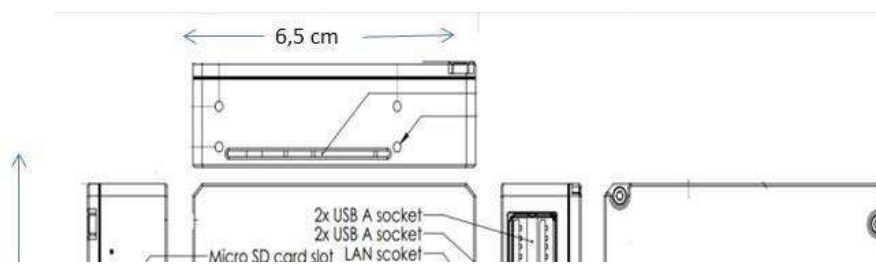
Pada perancangan elektrik, Raspberry Pi akan dihubungkan dengan LED melalui sebuah resistor. Resistor berfungsi sebagai pengaman rangkaian Raspberry Pi ketika LED dalam keadaan *reverse bias*, keadaan dimana LED memberikan tegangan balik saat peralihan kondisi “ON” ke kondisi “OFF”. Kaki Anoda pada LED dihubungkan ke pin GPIO 4 pada Raspberry Pi, sementara kaki Katoda LED dihubungkan dengan pin *ground* Raspberry Pi.



Gambar 3. 3 Perancangan Elektrik Raspberry Pi

3.4.2 Desain Produk

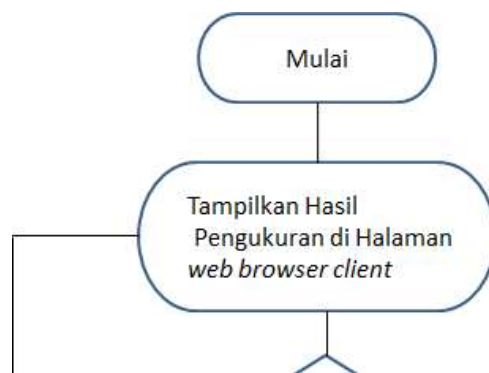
Pada disain produk dirancang sebuah papan dari bahan akrilik yang akan dijadikan sebagai sangkar dari Raspberry Pi. Dimensi dari sangkar didesain khusus sesuai dengan ukuran dari Raspberry Pi. Dimensi dari sangkar yang dirancang dengan ukuran 10 x 6,5 x 4 cm.



Gambar 3. 4 Desain Produk Sangkar Raspberry Pi

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Berikut adalah gambaran desain sistem perangkat lunak sistem pemantau suhu dan kelembasan udara berbasis *web server* menggunakan Raspberry Pi. Setelah sensor DHT22 melakukan pengukuran dan kelembasan udara, data hasil pengukuran akan ditampilkan pada halaman *web browser client* yang sudah terhubung dengan Raspberry Pi. Jika hasil pengukuran suhu melebihi dari batas yang sudah ditentukan sebesar 25° C, maka alarm *buzzer* akan berbunyi dan LED akan menyala. Alarm *buzzer* dan nyala LED akan dimatikan jika suhu tidak kurang dari 25° C. Hasil pengukuran akan terus ditampilkan dalam bentuk *chart* secara periodic dalam waktu yang sudah ditentukan.



Gambar 3. 5 Blok Diagram Sistem

3.6 Metode Pengujian Produk

Pengujian produk dilakukan secara 2 tahap, yaitu pengujian perangkat keras dan pengujian program. Untuk pengujian perangkat keras dilakukan pengujian pada masing-masing rangkaian dari sistem Raspberry Pi, yaitu pengujian terhadap *buzzer* dan pengujian terhadap LED. Pada pengujian program akan dianalisa apakah perangkat mejalankan instruksi dari program dengan baik dan benar sehingga tidak ada kesalahan logika terhadap program yang dibuat.

1. Pengujian Terhadap LED

Pengujian terhadap LED dilakukan dengan menulis kode program Pyton untuk menyalakan LED yang telah dihubungkan dengan pin GPIO pada Raspberry Pi.

Berikut ini merupakan potongan kode program untuk melakukan pengujian terhadap LED:

```

1  import RPi.GPIO as GPIO
2  import time
3  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
4  GPIO.setwarnings(False)
5  GPIO.setup(4,GPIO.OUT)
6  print "LED on"
7  GPIO.output(4,GPIO.HIGH)
8  time.sleep(1)
9  print "LED off"
10 GPIO.output(18,GPIO.LOW)

```

Gambar 3. 6 Kode Program Pengujian LED

Tabel 3. 4 Hasil Pengujian LED

Kondisi Pin GPIO	Kondisi LED
HIGH	ON
LOW	OFF

Sumber: (Data Penelitian 2019)

Tabel 3. 5 Penjelasan Kode Program Python

Kode Program	Penjelasan
<i>import Rpi.GPIO as GPIO</i>	Memasukan pustaka GPIO pada program Python
<i>import time</i>	Memasukan pustaka <i>time</i> pada program, yang berfungsi untuk

	melakukan penghitungan waktu
<code>GPIO.setmode(GPIO.BCM)</code>	Melakukan pengaturan pin GPIO menggunakan mode BCM
<code>GPIO.setwarnings(False)</code>	Menonaktifkan peringatan terhadap penggunaan pin GPIO.
<code>GPIO.setup(4,GPIO.OUT)</code>	Pengaturan pin 4 sebagai pin
<code>GPIO.output(4, GPIO.HIGH)</code>	Mengaktifkan kondisi pin menjadi ON, yang kemudian memberikan tegangan suplai sebesar 3.3 V yang dapat menghidupkan LED
<code>time.sleep(1)</code>	Menghentikan program Python selama 1 detik
<code>GPIO.output(4, GPIO.LOW)</code>	Menonaktifkan kondisi pin menjadi OFF, yang kemudian tidak memberikan tegangan suplai terhadap LED, sehingga kondisi LED mati

Sumber: (Data Penelitian)

2. Pengujian Terhadap *Buzzer*

Pengujian terhadap *buzzer* dilakukan dengan menulis kode program Python untuk menyalakan Python untuk menyalakan *buzzer* yang telah dihubungkan dengan pin GPIO Raspberry Pi. Berikut merupakan kode program untuk menampilkan pengujian terhadap *buzzer*:

```

1  import RPi.GPIO as GPIO
2  import time
3  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
4  GPIO.setwarnings(False)
5  GPIO.setup(24,GPIO.OUT)
6  GPIO.output(24,GPIO.HIGH)
7  time.sleep(1)
8  GPIO.output(24,GPIO.LOW)

```

Tabel 3. 6 Kode Program Pengujian Terhadap *Buzzer*

Tabel 3. 7 Penjelasan Kode Program *Buzzer*
Sumber: (Data Penelitian 2019)

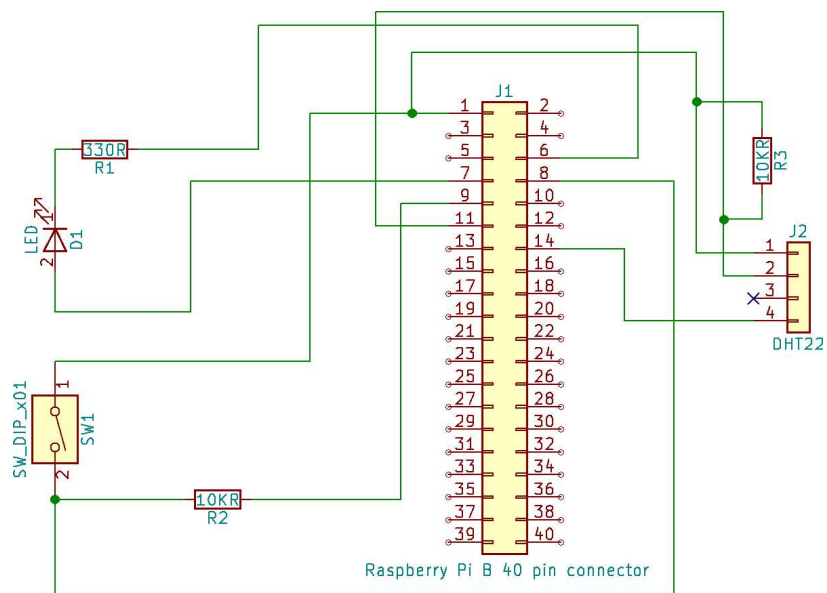
Kode Program	Penjelasan
<i>Import Rpi.GPIO as GPIO</i>	Memasukan pstaka GPIO pada program Python
<i>Import time</i>	Memasukan pustaka <i>time</i> pada program, yang berfungsi untuk melakukan penghitungan waktu
<i>GPIO.setmode(GPIO.BCM)</i>	Melakukan pengaturan pin GPIO menggunakan mode BCM
<i>GPIO.setwarning(False)</i>	Menonaktifkan peringatan terhadap penggunaan pin GPIO
<i>GPIO.setup(24, GPIO.OUT)</i>	Pengaturan pin 24 sebagai output
<i>GPIO.output(24, GPIO.HIGH)</i>	Mengaktifkan kondisi pin menjadi ON, yang kemudian mengaktifkan kondisi <i>buzzer</i> sehingga menghasilkan suara
<i>time.sleep(1)</i>	Menghentikan program Python selama 1 detik
<i>GPIO.output(24, GPIO.LOW)</i>	Menonaktifkan kondisi pin menjadi OFF, yang kemudian tidak memberikan tegangan suplai terhadap <i>buzzer</i> , sehingga kondisi <i>buzzer</i> mati

Tabel 3. 8 Hasil Pengujian Terhadap *Buzzer*

Kondisi Pin GPIO	Kondisi <i>Buzzer</i>
HIGH	ON
LOW	OFF

1. Pengujian Terhadap Rangkaian Keseluruhan

Pengujian terhadap keseluruhan rangkaian dilakukan dengan melakukan perakitan terhadap semua komponen pada sistem. Pengujian ini dilakukan apakah masing-masing dari rangkaian dapat melakukan tanggapan terhadap hasil pengukuran suhu dan kelembapan sesuai dengan program yang telah dibuat.



Gambar 3. 7 Skema Pengujian Keseluruhan Rangkaian
Sumber: (Data Penelitian 2019)

Tabel 3. 9 Hasil Pengujian Keseluruhan Rangkaian

Kondisi Suhu	Kondisi LED	Kondis <i>Buzzer</i>
<25° C	ON	Aktif
>25° C	OFF	Tidak Aktif

Sumber: (Data Hasil Penelitian)